



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>

Scl 1460

25

KG 530

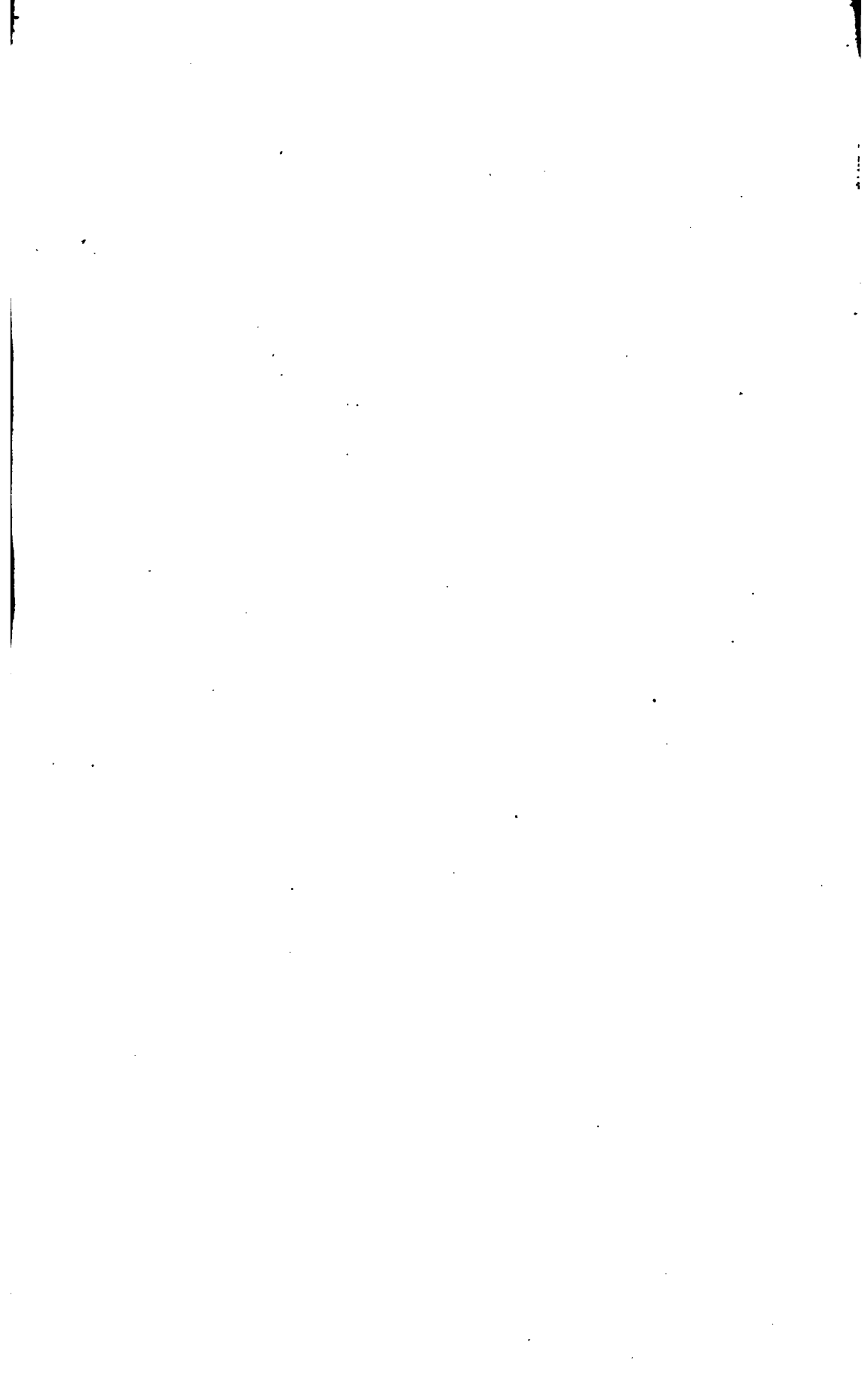
HARVARD COLLEGE LIBRARY



BOUGHT FROM THE INCOME OF THE FUND
BEQUEATHED BY
PETER PAUL FRANCIS DEGRAND
(1787-1855)
OF BOSTON

FOR FRENCH WORKS AND PERIODICALS ON THE EXACT SCIENCES
AND ON CHEMISTRY, ASTRONOMY AND OTHER SCIENCES
APPLIED TO THE ARTS AND TO NAVIGATION





BULLETIN

DE

LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DE MULHOUSE

BULLETIN

DE

LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE MULHOUSE.

TOME XXXVIII

MULHOUSE

IMPRIMERIE DE L. L. BADER, ÉDITEUR DES BULLETINS DE LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

RUE DE LA JUSTICE, 5.

1868.

~~Sci 1460.25~~

KG 530



BULLETIN

DE

LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DE MULHOUSE.

(Janvier 1868.)

RAPPORT ANNUEL

présenté dans la séance du 24 Décembre 1867, par M. ERNEST ZUBER, secrétaire.

MESSIEURS,

L'industrie de notre département, appelée cette année à exposer ses produits en regard de ceux du monde entier, a affirmé une fois de plus sa supériorité dans plusieurs branches importantes. Malgré l'abstention de quelques maisons qui étaient assurées de tenir un rang élevé à l'Exposition, un grand nombre de nos manufactures ont obtenu des récompenses de premier ordre pour la beauté et la bonté de leurs produits : un grand prix, dix-neuf médailles d'or, quarante-quatre médailles d'argent, cinquante-cinq médailles de bronze et mentions honorables composent à nos industries une couronne de mérites telle que bien peu de centres manufacturiers pourraient en offrir une pareille.

Félicitons-nous, Messieurs, de la marche constamment progressive que les succès obtenus par le Haut-Rhin accusent dans ses diverses industries. Mais félicitons-nous surtout de voir notre département tenir une si belle place parmi les centres industriels qui ont exposé des objets destinés à améliorer la condition physique et morale des populations. On peut dire que les préoccupations de cette nature font partie du tempérament alsacien, et l'on

ne saurait douter qu'elles se seraient fait jour alors même qu'aucune institution ne leur eût offert un ferme point d'appui. Mais il n'en est pas moins vrai que toutes les grandes améliorations nées depuis bientôt quarante ans ont eu notre Société industrielle pour pivot et pour soutien, et que, par la discussion, par le concours d'un grand nombre d'efforts désintéressés, bien des choses se sont faites qui, sans cela, ne seraient peut-être pas encore. Ai-je besoin de citer la loi sur le travail des enfants, l'abolition des loteries, la création des cités ouvrières, la diffusion de l'enseignement, la création d'écoles dans tous les sens ?

Ce sont là, Messieurs, les titres qui vous ont valu la haute récompense que le jury de la classe 90 vous a décernée; vous avez été la seule institution française de votre ordre qui ait obtenu une médaille d'or, et vous avez le droit d'en ressentir une légitime fierté. Vous tiendrez à honneur de conserver les traditions qui vous ont placés si haut; vous continuerez à faire prévaloir le principe essentiel qui a été le mobile de tout ce que vous avez accompli de bon, celui de la solidarité des intérêts moraux et matériels qui existe entre patrons et ouvriers, et vous n'hésitez jamais à encourager de votre influence le sacrifice momentané de vos intérêts à une cause de l'avenir.

Je n'ai sans doute que faire, Messieurs, de revendiquer devant vous pour la Société industrielle la part qui lui revient encore dans les progrès dont les succès de nos industries à l'Exposition sont la preuve. Nous avons tous le sentiment de ce que chacun de nous vient puiser ici dans nos travaux communs, et ceux-là même qui se refusent à reconnaître notre influence sur le développement de l'industrie, car il en est jusque dans notre voisinage, profitent des connaissances utiles que nous nous attachons à répandre, et sont entraînés dans le mouvement que nous faisons naître.

Les industries fortes se rencontrent partout groupées autour d'un même centre; c'est là un premier fait d'instinct qui bientôt engendre la création d'associations ayant pour but de rapprocher encore les intérêts. Notre ville a été des premières à entrer dans

cette voie; à son exemple un grand nombre de cités manufacturières ont senti l'utilité de fonder des sociétés industrielles, et l'on peut dire qu'aujourd'hui l'existence de ces dernières est presque partout l'indice d'une situation prospère et de grands progrès accomplis.

Pénétrés du sentiment de votre utilité, vous continuerez donc, Messieurs, à faire une large part aux travaux techniques proprement dits. A cet égard le rapport que je vais avoir l'honneur de vous présenter, vous montrera que cette année a donné naissance à un grand nombre de travaux intéressants, qui sont d'un bon augure pour l'avenir de votre Société.

Suivant l'usage, je m'occuperai successivement de chacun de vos comités.

Comité de chimie.

Votre comité de chimie a été appelé, dans le courant de cette année, à examiner un assez grand nombre de travaux, dont plusieurs offrent beaucoup d'intérêt. J'analyserai, dans l'ordre de leur présentation, ceux dont vous avez voté l'impression, en exprimant le regret que l'abondance des matériaux ait forcément renvoyé à l'année prochaine la publication de plusieurs mémoires et rapports.

Il y a un an vous avez entendu la lecture d'une note de M. Martin Ziegler, dans laquelle votre compatriote vous a révélé l'existence de l'aniline rouge et violette à l'état naturel dans la vésicule d'un mollusque, auquel on a donné le nom d'*Aplysies depilans*, et qui existe en grande abondance dans la Méditerranée et sur les côtes du Portugal. Votre comité compte être mis en mesure sous peu de vérifier les faits intéressants indiqués par M. Ziegler.

Dans votre séance de Décembre il a été procédé à l'ouverture d'un paquet cacheté déposé par M. Ed. Hofer-Grosjean, afin de prendre date pour la substitution du cadmium au bismuth dans la composition de l'alliage fusible servant à faire les clichés des planches d'impression.

M. Armand Dollfus vous a présenté un rapport sur cette question et vous a fait part des inconvénients pratiques qui ont dû faire renoncer à l'emploi du cadmium dans les circonstances qui viennent d'être indiquées.

M. Charles Dollfus-Galline vous a entretenus des résultats qu'a eus la création d'une École de gravure pour jeunes filles que vous aviez prise sous votre patronage; il vous a expliqué comment l'abandon partiel de l'impression à la planche dans nos fabriques de toiles peintes, avait ôté à cette École sa raison d'être et motivé sa fermeture.

Votre attention a été appelée par M. H. Hæffely, dans les premiers mois de cette année, sur les défauts graves produits à la teinture par l'emploi de tissus fabriqués avec des filés de provenances diverses; vous avez reconnu la nécessité de veiller avec soin sur cette composition des tissus, afin d'éviter le retour des inconvénients sérieux qui vous ont été signalés.

M. Justin Schulz vous a présenté un mémoire sur les différents modes de grillage des tissus, et M. Jules Meyer y a ajouté la description des différentes méthodes de flambage des tissus au gaz. L'ensemble de ce travail forme l'histoire complète de l'une des opérations importantes qui sont pratiquées dans l'industrie des toiles peintes, et ses auteurs y ont joint des indications de prix de revient très-utiles.

Une série de faits intéressants, au point de vue de la fabrication des produits chimiques, vous ont été signalés par M. J. Kolb, membre correspondant de votre Société. Il a reconnu que l'acide carbonique sec était sans action sur les bases alcalines et alcalino-terreuses lorsqu'elles sont anhydres ou monohydratées, et que la transformation des oxydes en carbonates ne se faisait qu'en présence de l'eau.

Vous avez entendu, dans votre séance d'Avril, la lecture d'un chapitre tiré d'un ouvrage de MM. Grace-Calvert et Richard, et traitant de l'action de l'eau de mer sur certains métaux et alliages, et de celle de l'eau douce sur le plomb. A ce propos M. Kuhlmann

vous a entretenus de faits importants sous le rapport de l'hygiène, qu'il avait eu l'occasion d'étudier de près, et que vous l'avez prié de résumer dans une note. Il résulte des observations de votre collègue que les eaux douces qui ont traversé des tuyaux en fer, perdent une grande partie de leur action sur les tuyaux en plomb. Je vous rappelle qu'à ce propos M. Iwan Schlumberger vous a soumis des tuyaux en plomb pour conduites d'eau, doublés d'étain, sur la valeur desquels votre comité de chimie aura à se prononcer.

M. Émile Kopp, auquel votre Société est redevable de tant de travaux intéressants, vous a adressé un mémoire complet sur la préparation d'extraits de garance pour l'impression des tissus, au moment même où une maison de notre région vous faisait part du succès qui avait couronné ses essais d'application industrielle de ces extraits à l'impression des tissus. Le mémoire de M. Kopp est un exposé complet et détaillé des méthodes de traitement de la garance dont il est l'inventeur, et au moyen desquelles il obtient :

La purpurine commerciale, utilisée dans la teinture des soies et des laines, et dans la préparation de très-belles laques rouges et roses de garance ;

L'alizarine verte, qui sert de matière première pour la préparation d'un extrait alizarique pur pour violets et lilas d'impression ;

Et enfin un *extrait pectique*, avec lequel on prépare un extrait alizarique composé pour rouges, roses et puces d'impression.

Au mois de Mars dernier M. Oscar Scheurer vous a soumis des échantillons d'étoffes imprimées au moyen de couleurs garance par application, et il vous annonçait en même temps la complète réussite de l'emploi industriel de ces couleurs. Quelques mois plus tard M. Franz Leitenberger, de Cosmanos, revendiquait pour lui-même l'honneur d'avoir le premier appliqué les couleurs garance à l'impression des tissus. Votre comité s'est trouvé amené ainsi à juger la question de priorité de l'application des couleurs garance, et vous vous souvenez que son rapporteur, M. Gustave Schæffer, tout en reconnaissant à M. Leitenberger le mérite d'avoir fait les

premiers essais, a formellement constaté que la maison Scheurer-Rott était la première qui ait réussi à appliquer industriellement avec avantage les extraits de garance.

C'est un progrès d'une grande importance, auquel nous sommes heureux de voir attaché le nom d'une maison alsacienne.

Le problème de l'utilisation industrielle des résidus de la fabrication des sels de soude et du chlorure de chaux, qui a donné lieu à tant de recherches et de travaux, pour la plupart infructueux, vient enfin de recevoir à Dieuze une solution pratique. M. Buquet, directeur des salines, vous en a rendu compte dans un mémoire dont votre comité a confié l'examen à M. Rosenstiehl. Ce dernier vous a exposé toutes les phases de ces intéressantes réactions, dans le beau rapport dont votre Bulletin de Novembre renferme la première partie.

L'économie des procédés de Dieuze réside dans la transformation des résidus des fosses à soude en combinaisons sulfurées solubles par l'action sur ces résidus du soufre et des sulfures de fer et de manganèse provenant de la précipitation des eaux acides restant de la fabrication du chlore; ces mêmes eaux, traitées à leur tour par les composés sulfureux produits comme je viens de l'indiquer, fournissent un précipité de sulfure de manganèse dont la combustion donne de l'acide sulfureux en laissant un résidu facilement transformable en peroxyde de manganèse.

Les résidus solides et liquides de ces réactions sont des corps inoffensifs, tels que : sulfate et carbonate de chaux, oxydes de fer et de manganèse, chlorure de calcium, tandis que leurs matières premières donnaient lieu, par leur infiltration dans le sol et leur écoulement dans la rivière, à des inconvénients de toute nature.

Les habiles chimistes auxquels les salines de Dieuze sont redevables de ces beaux résultats, ont réalisé ainsi, dans l'industrie des produits chimiques, un progrès dont vous avez été heureux d'avoir la primeur.

Je dois encore vous rappeler, Messieurs, le rapport de M. Iwan Steinbach sur la matière colorante du *Sericographis nigra*, pour

laquelle M. Thomas, qui avait trouvé cette plante au Mexique, avait cru entrevoir un avenir industriel que la pratique n'a pas sanctionné. Je citerai également le rapport de M. Eugène Dollfus sur la safranine.

Diverses communications intéressantes sont encore à l'étude au sein de votre comité, et donneront lieu, dans le courant de l'année prochaine, à d'intéressants travaux. Je vous citerai seulement une note de M. Porion sur un nouveau four évaporatoire, les mémoires de M. Rosenstiehl sur différents points de l'histoire de la toluidine, et de MM. Laugier et Lionel Bernard sur la préparation des sels de chrome, et enfin une étude de M. Kolb sur le chlorure de chaux.

Concours des prix relatifs aux arts chimiques.

Votre comité de chimie a eu cette année encore le regret de n'avoir qu'un petit nombre de récompenses à décerner.

A la suite d'un rapport de M. Gustave Schæffer, vous avez voté à M. Pernod une médaille de 1^{re} classe pour l'introduction, dans les fabriques de toiles peintes, d'un nouvel extrait de garance dont l'essai a donné les résultats les plus satisfaisants, et qui vient à point prendre la place de l'alizarine de M. Rochleder, et remplacer un produit étranger par un produit français.

Votre comité vous a demandé également, par l'organe de M. Gustave Schæffer, de décerner une médaille de 1^{re} classe à M. Paul Nicolas pour son ingénieux procédé de gravure des planches plates au moyen du pantographe.

Comité de mécanique.

Parmi les travaux dont votre comité de mécanique vous a demandé l'impression, le plus considérable est le rapport de M. Leloutre sur les expériences entreprises au Logelbach avec le concours du comité de mécanique, dans le but de déterminer la consommation de combustible, par force de cheval et par heure, de la machine à vapeur surchauffée de M. Hirn.

Le soin peu commun avec lequel ces expériences ont été faites,

la discussion et l'analyse des résultats obtenus sous toutes leurs faces, donnent aux conclusions du rapport une grande valeur. Il demeure donc avéré aujourd'hui que la vapeur surchauffée, utilisée comme M. Hirn l'a fait, ne donne lieu à aucun inconvénient pratique sérieux et produit un résultat très-satisfaisant au point de vue de la consommation du combustible.

La seconde série d'essais, entrepris sur la machine à vapeur de MM. Stehelin et Cie, établie dans la filature de MM. Wehrlin et Hofer, sera le sujet d'un rapport qui fera suite à celui que M. Leloutre a rédigé sur la machine de M. Hirn.

Enfin, une troisième série d'expériences a été menée à bonne fin, au commencement de cette année, dans l'établissement de MM. Dollfus-Mieg et Cie, sur une machine verticale du système Woolf, sortant des ateliers de MM. André Kœchlin et Cie. Le rapport que M. Grosseteste a rédigé sur ces essais, a déjà été soumis en partie à votre comité. Nous avons lieu d'espérer que, dans le courant de l'année prochaine, vos Bulletins s'enrichiront de ces deux travaux, qui serviront de premiers jalons aux recherches expérimentales sur les machines à vapeur, que votre comité a le vif désir de compléter par la suite.

Il y a deux ans M. Engel-Royet vous a lu un rapport sur un perfectionnement apporté au régulateur à force centrifuge par M. Geiger, de Lille. Les dispositions imaginées par cet ingénieur ont pour résultat de conserver à la machine la même vitesse, quel que soit l'écartement des boules. Il était intéressant de justifier par la théorie le perfectionnement du régulateur à force centrifuge auquel M. Geiger a attaché son nom. Votre collègue, M. Hoppé, a bien voulu se charger de résoudre ce difficile problème, et son savant travail a trouvé place dans votre Bulletin de Septembre, à la suite du rapport de M. Engel-Royet.

Vous devez encore à ce dernier un rapport sur un régulateur du secteur dans les métiers renvideurs, qui a été imaginé par MM. Charles Munier et Prévost, et que votre comité a apprécié favorablement.

Dans votre séance d'Octobre M. Burnat vous a lu un rapport sur la machine à élargir les tissus, de M. Paul Heilmann. Vous avez pu vous rendre compte par vous-mêmes des ingénieuses dispositions de cette machine, qui a fonctionné sous vos yeux et qui est adoptée aujourd'hui dans un grand nombre d'établissements, où elle rend d'excellents services.

Vous avez accueilli dans vos Bulletins un travail étendu de M. Charles Meunier, ingénieur de l'association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur. Ce travail est consacré à l'examen de toutes les chaudières à vapeur et appareils qui en dépendent, ayant figuré à l'Exposition universelle. M. Meunier y a joint des croquis et un grand nombre de données numériques qui ajoutent beaucoup à la valeur de son étude. Qu'il me soit permis de regretter, à ce propos, que le mémoire de M. Meunier sur les appareils à vapeur constitue la seule monographie qui vous ait été présentée sur l'Exposition de cette année.

Une note de M. Drudin sur un ourdissoir avec casse-fil termine la série des mémoires dont vous avez voté l'impression sur la proposition de votre comité de mécanique.

Ce dernier est encore saisi de divers travaux importants, parmi lesquels j'en mentionnerai deux. M. Gustave Dollfus vous a lu, il y a peu de mois, un rapport sur les expériences dynamométriques relatives aux machines de filature, que M. Brylinski avait soumises à votre examen.

Votre comité a chargé M. Meunier de compléter ce travail par une série de nouvelles expériences sur des filatures de divers systèmes.

Ces expériences sont commencées et les données qu'elles fourniront, seront du plus grand intérêt.

M. Burnat étudie en ce moment les causes qui ont amené l'explosion de plusieurs chaudières à bouillir les pièces du système Barlow. Les fabricants russes et hollandais qui ont été victimes de ces graves accidents, se sont adressés à vous dans l'espoir que vous trouveriez un moyen de les empêcher à l'avenir. Cette question mé-

rite en effet d'être résolue d'une manière satisfaisante dans l'intérêt même de ceux de nos établissements qui se servent des chaudières Barlow.

Concours des prix relatifs aux arts mécaniques.

M. William Grosseteste vous a présenté le rapport sur le concours des chauffeurs de 1866, qui avait attiré, comme j'avais pu vous l'annoncer dès l'année dernière, un nombre exceptionnel de concurrents. Les résultats du concours ont été moins satisfaisants que précédemment quant à la quantité d'eau évaporée par kilogramme de houille, mais, ainsi que vous l'a fait remarquer votre rapporteur, la moins bonne qualité de la houille et la nécessité d'en brûler une quantité plus forte que de coutume, ont eu une part d'influence sur le rendement inférieur qui a été constaté. Vous avez néanmoins décerné à quatre chauffeurs des médailles accompagnées de diplômes de capacité et de sommes d'argent.

Sur le rapport de M. Camille Schœn, vous avez voté une médaille de 1^{re} classe à M. Armengaud aîné pour son ouvrage intitulé : *Le Vignole des mécaniciens*. Ce traité pratique de la construction des machines est accompagné de nombreux dessins; il a rendu et rend encore des services signalés à ceux qui se vouent à l'étude des machines, et il vous a paru mériter ainsi la distinction que vous lui avez accordée.

Vous avez également décerné une médaille de 1^{re} classe à M. Soret jeune, d'Elbeuf, pour son traité sur la fabrication des draps nouveautés. M. Alfred Bœringer, que vous aviez chargé de l'examen de cet ouvrage, vous a signalé l'utilité des nombreux renseignements qu'il renferme et la grande valeur qu'il acquiert ainsi aux yeux du praticien.

Comité d'histoire naturelle.

Dans le courant de l'année dernière vous aviez renvoyé à l'examen de votre comité d'histoire naturelle un traité d'hygiène scolaire, de M. le Dr Guillaume, de Neufchâtel, et deux communications manuscrites de M. Basler sur un sujet semblable. M. le

Dr Weber, en vous rendant compte de ces mémoires, a attiré votre sérieuse attention sur l'atteinte qui peut être portée à la santé des enfants et à la conformation de leurs corps par l'absence de mesures hygiéniques bien entendues dans l'intérieur des écoles. Il vous a particulièrement rendus attentifs à la nécessité d'approprier les dimensions et les dispositions des bancs et des tables à la taille des enfants qui doivent les occuper, et de donner à ces derniers un dossier pour appui. Vous avez sans doute remarqué, Messieurs, dans les jardins de l'Exposition, les écoles modèles norvégiennes et américaines, dans lesquelles sièges et bancs varient de hauteur et d'écartement selon l'âge des enfants, réalisant ainsi le progrès qui vous était recommandé. M. le Dr Weber a encore insisté sur le besoin d'une ventilation suffisante dans les écoles, sur l'adoption d'un enseignement régulier de la gymnastique, et enfin sur la création à Mulhouse d'un gymnase couvert, et hors de ville d'un gymnase à ciel ouvert.

Il y a là tout un ordre de questions dont l'importance est vivement ressentie depuis quelques années; l'éducation du corps, trop négligée jusqu'ici, doit reprendre la place que lui assigne son influence sur la santé physique et sur les dispositions morales de la jeunesse.

Vous devez encore au zélé secrétaire de votre comité d'histoire naturelle un rapport sur le grand ouvrage de MM. Delbos et Joseph Kœchlin, intitulé : *Description géologique et minéralogique du département du Haut-Rhin*.

M. Weber vous a dit tout à la fois les difficultés que ce travail immense avait présentées dans une contrée où l'on rencontre tous les terrains, et l'exactitude minutieuse, fruit de longues années de recherches, qui a présidé à son exécution.

Vous avez voulu donner un témoignage de haute estime à celui des deux auteurs qui avait entrepris de terminer l'œuvre commencée par M. Joseph Kœchlin et que sa mort laissait inachevée, et vous avez décerné à M. Delbos une médaille d'honneur hors concours.

La grande carte géologique du Haut-Rhin, qui résume le travail de MM. Kœchlin et Delbos, a été, vous le savez, imprimée à l'Imprimerie impériale aux frais du département.

Vous aviez demandé au Conseil général l'autorisation d'en faire tirer un certain nombre d'exemplaires à vos frais et il avait été fait droit à votre demande; mais le tirage étant à ce moment achevé et ne pouvant être recommencé, M. le Préfet vous a libéralement offert en don 25 exemplaires de cette carte, dont vous aurez à déterminer l'emploi utile.

Votre comité d'histoire naturelle, Messieurs, est encore saisi de diverses communications parmi lesquelles je dois mentionner un mémoire de MM. Violand frères, de Colmar, relatif au séchage industriel des plantes d'herboristerie médicale, industrie nouvelle pour laquelle ils sollicitent une récompense, et deux notes, de M. Ehrlen, de Colmar, et de M. Burnat, sur les nids artificiels d'oiseaux, faisant suite à celles qui vous ont été présentées à diverses reprises sur le même sujet.

Comité des beaux-arts.

Il y a un an, Messieurs, vous admiriez dans cette enceinte une belle collection de reproductions photographiques des cartons des grands maîtres, dont votre collègue, M. Braun, vous faisait hommage. Ces épreuves si remarquables, imitant de l'original jusqu'à la couleur du crayon qui avait servi à le dessiner, étaient le résultat d'un procédé nouveau que M. Braun avait imaginé. M. Jundt vous a décrit la suite des opérations constituant ce procédé, qui est lui-même une modification heureuse de celui dit au charbon. Il vous a énuméré en même temps les avantages considérables que la reproduction fidèle et économique des ébauches des grands maîtres ne pouvait manquer d'offrir à l'étude des beaux-arts. Désormais l'artiste pourra, à peu de frais, s'entourer de dessins photographiques qui vaudront les cartons enfouis dans nos musées, dont ils sont la reproduction fidèle.

Comité d'utilité publique.

S'il est une opinion fortement assise au milieu de nous, c'est assurément, Messieurs, celle qui vous fait envisager le développement général de l'instruction en France comme un intérêt de tout premier ordre et chaque jour plus pressant.

Aussi, sans vous laisser rebuter par un premier échec, avez-vous donné votre pleine adhésion à un projet de pétition que votre comité vous a soumis par l'organe de M. de la Sablière et sur sa proposition. Vous demandiez au Sénat d'introduire dans la nouvelle loi sur l'instruction primaire certaines facultés tendant à rendre petit à petit l'instruction primaire obligatoire. Vous vouliez que les communes fussent laissées libres de la déclarer telle dans leur ressort, et vous indiquiez, comme moyen d'exécution pratique, le paiement par tout père de famille d'un écolage pour chacun de ses enfants, qu'ils fréquentassent ou non l'école.

Mais votre proposition s'est heurtée au Sénat contre les mêmes objections de principe qui, une fois déjà, l'avaient fait repousser : l'ordre du jour pur et simple a été prononcé sur la pétition de la Société industrielle.

Votre comité a voulu donner une preuve vivante du souci que notre cité a de développer dans son sein l'instruction publique à tous ses degrés, et il vous a demandé l'autorisation de publier une Notice sur les écoles de Mulhouse, qui devait figurer à l'Exposition universelle.

Ce travail, édité en dehors de vos Bulletins, constitue un document du plus grand intérêt qui reflète exactement l'organisation de toutes nos écoles. Il est accompagné de tableaux ingénieusement disposés qui permettent d'embrasser d'un coup-d'œil le temps consacré par semaine à chaque branche de l'enseignement.

Vous devez vous féliciter, Messieurs, d'avoir fait dans le courant de cette année un pas décisif vers la solution de deux graves questions qui se résument ainsi : prévenir les accidents de fabrique et éclairer ou suppléer la justice dans les contestations qui peuvent en être la suite.

Vous avez encore présents à la mémoire les deux remarquables rapports que M. Engel-Dollfus vous a lus sur ce sujet, au nom de votre comité d'utilité publique. Dans le premier, notre honorable collègue envisageant les accidents de fabrique à un point de vue général, vous a d'abord vivement fait sentir les obligations morales qu'ils imposent à tout industriel. Il vous a soumis ensuite les résultats de l'enquête que votre comité avait ouverte sur l'état de la législation en matière d'accidents dans tous les pays industriels, et il s'est arrêté plus particulièrement sur les lois anglaises qui protègent la vie et la santé des ouvriers de fabrique. En vous signalant leur excessive rigueur, il vous a fait comprendre l'utilité de vous prémunir contre l'adoption de semblables mesures législatives en vous imposant vous-mêmes le soin de protéger ceux qui sont exposés à devenir les victimes du travail des machines.

L'industrie mulhousienne a répondu par un accueil empressé à l'invitation qui lui était adressée, et elle n'a pas tardé à fonder une « Association pour prévenir les accidents de fabrique » dont le moyen d'action principal réside dans une inspection salariée des établissements industriels, ayant pour unique objet de rechercher les causes d'accidents et d'indiquer les moyens de les prévenir.

Vous avez donné, Messieurs, votre complète approbation aux statuts de cette association et votre comité de mécanique a voulu l'aider dans ses travaux en lui prêtant le concours de ses lumières dans l'examen de toutes les questions techniques qu'elle soulèverait.

Depuis plus de six mois M. Heller, l'inspecteur dévoué que l'association s'est attaché, a visité les établissements de notre centre industriel, et je crois pouvoir dire que partout il a trouvé des causes de danger à signaler, des indications utiles à donner. Ses observations ont déjà conduit à la rédaction d'un règlement concernant les métiers automates, qui vous a été lu dans votre avant-dernière séance et dont l'application sévère aura pour résultat certain une diminution du nombre des accidents terribles causés par ces machines.

Un premier encouragement du dehors est venu couronner les efforts de l'association. La société de protection des apprentis et des enfants travaillant dans les manufactures, lui a décerné une médaille d'argent dont elle a voulu vous faire hommage afin de marquer ainsi que l'idée réalisée par elle a été inspirée par la Société industrielle.

Mais, si les efforts dont je viens de vous rendre compte, doivent produire une diminution notable du nombre des accidents de machines, on ne saurait se bercer de l'espoir de les voir disparaître entièrement. Dans cette situation votre comité vous a proposé la création d'une commission des accidents, qui fait l'objet du second rapport de M. Engel.

Le but de cette institution est, vous vous le rappelez, de prévenir les conflits judiciaires à la suite d'accidents qui sont la cause du désaccord le plus profond qui puisse naître entre patrons et ouvriers.

La commission composée par tiers de chefs d'établissements, d'ingénieurs et d'ouvriers, peut être appelée, soit par le patron, soit par l'ouvrier blessé, à examiner les causes de l'accident, à en fixer la responsabilité et à agir ensuite, soit en conciliation, soit en jugement arbitral.

Ainsi se trouve constitué un véritable jury dont les décisions auront un caractère de compétence tel que, par la force des choses, les tribunaux seront conduits à juger dans le même sens que lui.

La commission des accidents n'a pas encore, que je sache, eu l'occasion de rendre un jugement arbitral, mais on ne saurait douter de la faveur qui accueillera ses décisions, et je n'hésite pas à dire qu'en l'instituant la Société industrielle a ouvert une voie nouvelle qui sera féconde en heureux résultats, non-seulement ici, mais encore dans tous les centres industriels.

Vous devez, Messieurs, à votre comité d'utilité publique, l'initiative d'une proposition qui a été développée devant vous par M. Klenck, dans votre séance de Juillet, et dont vous pouvez apprécier aujourd'hui les excellents résultats. Les nombreux objets

intéressants et curieux qui sont exposés à vos regards, les collections d'oiseaux, de minéraux que vous avez admirées dans nos salles, toutes ces richesses appartenant à tous les points du globe ont été acquises au moyen des fonds d'une souscription proposée par votre comité. Il a pensé avec raison que la Société industrielle trouverait difficilement une époque plus favorable pour compléter les collections de son musée en mettant à contribution une exposition universelle ; il n'a pas douté de l'accueil qui était réservé à sa proposition et de toutes parts, en effet, des dons généreux sont venus grossir votre souscription.

Pour remplir la tâche difficile de choisir dans un nombre immense d'objets intéressants ceux qui pouvaient le mieux nous convenir, vous avez eu la bonne fortune de rencontrer un compatriote connaissant à la fois l'Exposition et vos besoins. Pendant deux mois M. Kœppelin s'est occupé avec le plus grand zèle de nos achats, et vous trouverez naturel qu'en face des résultats de son travail, j'en exprime ici toute votre satisfaction.

Votre conseil d'administration vous proposera au surplus d'en donner un témoignage direct à M. Kœppelin en le nommant membre correspondant de votre Société.

Vos comités du commerce, d'histoire et de statistique et des papiers n'ont eu à s'occuper cette année d'aucun travail qui mérite une mention dans ce rapport. En compensation vous avez été saisis de diverses communications importantes dont j'ai maintenant à vous entretenir.

Communications diverses.

Vous avez renvoyé, il y a plus d'un an, à votre commission du gaz, l'examen de becs et verres nouveaux de la maison Cornillier jeune, à Paris. Ces becs ont été expérimentés dans la filature de MM. Dollfus et Mantz, comparativement à ceux qui sont employés couramment dans nos ateliers ; M. le Dr Penot vous a rendu compte de ces essais, qui ont fourni des résultats favorables aux becs de M. Cornillier, en ce qui touche la consommation de gaz à clarté égale.

Vous vous souvenez, Messieurs, que la commission impériale de l'Exposition universelle, mettant en pratique une idée que vous émettiez dès 1855, à la suite de l'exposition internationale, a créé un groupe particulier comprenant les objets spécialement exposés en vue d'améliorer la condition physique et morale des populations. Les comités départementaux ont été invités à signaler dans des rapports les différentes institutions philanthropiques qui avaient été fondées dans leur ressort par l'initiative privée, en dehors de toute action administrative. A la demande du comité du Haut-Rhin, votre honorable vice-président, qui déjà en 1855 vous avait présenté un rapport sur les institutions de prévoyance fondées par les fabricants de ce département, en faveur de leurs ouvriers, a bien voulu se charger de compléter ce travail et de l'étendre dans le cadre indiqué par les bureaux du dixième groupe.

A l'aide des renseignements qu'il avait sollicités auprès de tous, M. le Dr Penot a rassemblé sous le titre : *Les Institutions privées du Haut-Rhin*, un ensemble de documents qui font assurément honneur à l'esprit d'initiative indépendante de notre département. Il est toutefois à regretter que le tableau de nos institutions privées présente quelques lacunes ; mais la responsabilité en revient toute entière aux personnes qui, malgré des avertissements réitérés, n'ont pu fournir en temps utile les documents qui leur étaient demandés.

Vous avez voté l'impression, dans vos Bulletins, du travail de M. Penot et vous retrouverez ainsi dans vos publications la trace des progrès qui s'accomplissent dans notre département sous le rapport des institutions philanthropiques.

Dans votre dernière séance vous avez entendu la lecture d'une portion d'un nouveau mémoire de M. le Dr Penot dont l'intérêt ne sera pas moindre que celui dont je viens de vous entretenir. Notre savant vice-président vous y rendra un compte complet du rôle de notre département à l'Exposition universelle de 1867, et vous présentera le tableau des progrès qui ont été réalisés par nos industries depuis la précédente Exposition. Vos comités de

chimie et de mécanique prêtent leur concours à M. Penot, pour ce long et difficile travail, en lui aidant à établir les dates des principaux perfectionnements qui ont pris naissance dans nos manufactures. Vous posséderez ainsi, Messieurs, un document précieux pour l'histoire industrielle de notre département et dont vous avez tous apprécié la grande utilité, et vous remercerez M. Penot d'avoir une fois de plus pris en mains une tâche difficile et ardue qui fera grand honneur à notre Société.

Pour compléter l'intéressant travail sur les cités ouvrières du Haut-Rhin, dont vous avez voté l'impression l'année dernière, vous avez décidé de consacrer un bulletin aux bains et lavoirs établis à Mulhouse, tant à la cité qu'ailleurs.

Des détails complets sur l'organisation de ces établissements, accompagnés de devis et de plans, donnent à cette publication une très-grande valeur.

Je ne vous dirai qu'un mot du petit manuel des assurés que M. Hirn-Schœn a bien voulu se charger de rédiger et qui doit être discuté dans cette séance. Je veux seulement remercier M. Hirn, en votre nom, d'avoir mis sa compétence industrielle et sa longue expérience au service d'une question qui peut être pour nous tous d'un intérêt capital.

Institutions fonctionnant sous la direction et sous le patronage de la Société industrielle.

Les rapports que vous ont présentés MM. Mathieu Mieg et Camille Schœn sur les classes de dessin de figure et d'ornement, et de dessin industriel et architectural, ont constaté les progrès réalisés par les élèves de l'École, progrès dus en grande partie au zèle et au dévouement de leurs professeurs.

Mais au lieu d'un accroissement dans le nombre des élèves, c'est une diminution pour le cours de figure et un état stationnaire pour celui de machines que vos rapporteurs ont eu à enregistrer en l'attribuant principalement à la suppression des entrées gratuites.

Je m'empresse d'ajouter que tout semble annoncer pour notre

École de dessin la fin de la période difficile qu'elle vient de traverser. Grâce aux libéralités de votre collègue, M. Hæffely, vous avez pu lui consacrer une subvention annuelle de fr. 2,000 et supprimer en même temps toute rétribution.

Les bons effets de ces mesures se font sentir dès maintenant ; toutes les places de l'École sont occupées, le nombre des élèves a doublé et vous pouvez espérer d'arriver enfin à réaliser pleinement le but que vous vous proposiez, de répandre largement dans notre population ouvrière les notions de plus en plus indispensables de l'art du dessin.

L'École de tissage mécanique se maintient dans la voie prospère où elle était entrée dès son début. M. Henri Thierry vous a rendu compte de sa situation et vous a annoncé le prochain fonctionnement d'un tissage complet de 40 métiers que la Société de l'École a eu l'heureuse idée de lui adjoindre. Ce petit établissement est aujourd'hui en pleine marche et donne les résultats les plus satisfaisants.

Vous avez eu la satisfaction d'entendre M. Aug. Dollfus se louer également de l'état de l'École de filature dont le nombre d'élèves a encore progressé dans le courant de la dernière année scolaire et qui ne peut tarder à prendre un développement analogue à celui de l'École de tissage.

M. le Dr Penot vous a présenté, au nom du comité de surveillance des cours populaires, un rapport sur la marche de cette institution en l'année 1866-67, et il a dû commencer par accuser à regret une diminution dans le nombre des inscriptions prises. Le nombre des présences aux leçons est par contre resté stationnaire, mais nous sommes loin des espérances que l'on était en droit de former au début des cours populaires.

Il résulte de la statistique des cours, que cette année comme précédemment, ce sont les leçons de lecture, d'écriture et de calcul élémentaire qui attirent le plus d'élèves ; les ouvriers travaillant les métaux fournissent le plus grand nombre d'auditeurs et ceux occupés dans les fabriques de toiles peintes le plus petit.

A côté des cours du soir, la bibliothèque populaire continue à jouir d'une faveur de plus en plus marquée : le nombre des volumes lus dans l'année a atteint le chiffre de 83,000, soit 11,000 de plus que dans l'exercice précédent.

Je ne dois pas quitter les cours populaires sans mentionner la générosité de plusieurs amis de l'instruction populaire, grâce à laquelle un grand nombre de primes consistant en livrets de caisse d'épargne de 10 à 50 francs, peuvent être, chaque année, distribuées comme encouragements aux élèves les plus assidus des cours.

Vous devez encore à M. Penot un rapport sur la marche de l'École supérieure de commerce pendant la première année de son existence. Vous vous souvenez qu'elle a compté dès l'abord 25 élèves et vous savez qu'elle en a reçu une quinzaine d'autres cet automne ; ces chiffres montrent bien à quels besoins la création de l'École donne satisfaction. Les élèves qui ont achevé leur première année d'études ont subi, pour entrer dans la division supérieure, des examens de passage dont M. Penot vous a donné le programme, mettant ainsi du même coup sous vos yeux un aperçu du cadre étendu des matières qui forment l'enseignement de l'École. Ces examens ont été en général très-satisfaisants, et tout permet de croire que les résultats de l'École de commerce répondront pleinement à vos espérances.

Il me reste enfin, Messieurs, à vous entretenir de l'association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur qui est définitivement entrée en fonctions vers le milieu de cette année après avoir trouvé ici et autour de Mulhouse l'accueil bienveillant qui devait assurer son existence et que lui promettait le patronage que vous avez bien voulu lui accorder. Notre collègue, M. Meunier, a été appelé aux fonctions d'ingénieur de l'association ; il a commencé par consacrer quelques semaines à visiter dans tous leurs détails les appareils à vapeur exposés à Paris et il vous en a rendu compte dans le mémoire dont j'ai déjà eu occasion de vous parler. Puis, aidé d'un inspecteur, il a visité toutes les chaudières faisant partie de l'association, et les indications qu'il a données ont procuré dans plus

d'un cas des économies immédiates. En ce moment M. Meunier est occupé à faire les essais dynamométriques de divers systèmes de filature dont votre comité de mécanique l'a chargé ; il doit ensuite, avec l'aide de M. Scheurer-Kestner, qui a bien voulu offrir à l'association son précieux concours, expérimenter avec le plus grand soin les différents combustibles utilisés dans le Haut-Rhin et arriver à en déterminer d'une manière précise la valeur intrinsèque. Ces divers travaux, qu'il était impossible d'entreprendre tant que des hommes spéciaux ne pouvaient pas y consacrer tout leur temps, mettront en évidence, dès la première année, l'utilité de l'institution que vous avez créée.

Conseil d'administration.

Vous avez reconnu, par l'exposé financier de votre trésorier, M. Mathieu Mieg, que notre situation continue à être satisfaisante et que les prévisions de recettes dépassent pour l'année prochaine celles des dépenses. L'Ecole de dessin seule solde ses comptes par un déficit. Mais cet état des choses va cesser, grâce aux libéralités d'un de nos collègues qui nous permettront de doter suffisamment notre Ecole de dessin.

Suivant l'exemple généreux de MM. Siegfried, M. Häffely vous a fait part, au commencement de cette année, de son intention de servir annuellement à la Société industrielle une rente de cinq mille francs qu'il désirait voir consacrer à quelques fondations utiles à la classe ouvrière et spécialement à prolonger le séjour à l'Ecole d'enfants trop pauvres pour pouvoir y être laissés par leurs parents

Vous avez accueilli avec une vive gratitude ce nouveau témoignage de la confiance qu'inspire votre action bienfaisante et du désir que l'on a de la voir s'étendre de plus en plus. Vous avez immédiatement chargé une commission de vous proposer le meilleur emploi à donner à la dotation de M. Häffely et vous avez accepté celui qu'elle vous a proposé par l'organe de son rapporteur, M. Penot.

Je vous rappellerai que 2,000 francs seront alloués désormais annuellement à l'Ecole de dessin et serviront à rendre ses cours entièrement gratuits; que deux autres mille francs seront distribués en secours à des parents pauvres qui voudront laisser leurs enfants fréquenter l'Ecole primaire de Mulhouse à un âge où ils pourraient, en travaillant dans les fabriques, subvenir partiellement à leur entretien, et enfin que les mille francs restants sont destinés à récompenser par des diplômes, des médailles et des primes d'argent les ouvriers des deux sexes de notre localité qui se distingueront par l'ancienneté, la fidélité et le mérite professionnel de leurs services.

Vous avez assisté dès cette année à une première distribution de récompenses faite à cinquante-cinq ouvriers et contre-mâtres, représentant l'élite de notre population ouvrière.

En voyant passer devant vous ces têtes blanchies par un demi-siècle d'un travail honorable, vous vous êtes sentis heureux de pouvoir donner à de pareilles existences une preuve du respect qu'elles vous inspirent.

Vous êtes redevables, Messieurs, à un autre de vos collègues d'un don que vous avez accueilli avec reconnaissance. M. Benoît Fourneyron, qui était resté jusqu'à sa mort membre correspondant de la Société industrielle, vous a légué par testament une somme de cinq mille francs, sans doute en souvenir de l'accueil qui a été fait dans votre sein à l'invention de la turbine qui porte son nom.

Je vous rappellerai encore le prix que vous avez fondé, sur la proposition de votre conseil, pour récompenser les directeurs et contre-mâtres des établissements faisant partie de l'association pour prévenir les accidents qui auront fait adopter dans leurs ateliers les meilleures dispositions en vue de ce résultat.

Vous avez eu l'année dernière à renouveler une partie de votre bureau et vous avez maintenu dans leurs fonctions les membres sortants. Vous avez reçu dans le courant de cette année :

- 19 membres ordinaires;
- 5 membres correspondants;
- 1 membre honoraire.

Il vous a été adressé par contre 5 démissions et vous avez eu la douleur de perdre 9 de vos collègues, parmi lesquels deux vétérans de l'industrie alsacienne, MM. Nicolas Schlumberger et Roman, dont les noms brillaient au premier rang parmi les manufacturiers distingués de notre contrée.

La Société industrielle se compose aujourd'hui de :

331 membres ordinaires,

55 membres correspondants,

30 membres honoraires,

Total 416 membres.

Je vous demande la permission, Messieurs, de terminer ce résumé d'une année de l'existence de votre Société par une observation que je crois utile de vous soumettre.

Les mémoires qui nous sont présentés, sont le plus souvent d'une étendue telle qu'il n'est pas possible d'en donner lecture en séance.

Souvent aussi des rapports spéciaux, émanant surtout des comités de chimie ou de mécanique, sont proposés à l'impression en séance sans avoir pû y être lus, ou bien, s'il en est donné lecture, il arrive que l'attention de l'assemblée ne peut se soutenir en raison de la nature trop spéciale du sujet, et la lecture devient ainsi une simple formalité qui parfois donne à nos séances une lourdeur toujours fâcheuse. Il y aurait un moyen de parer à ce double inconvénient de voter l'impression d'un mémoire ou d'un rapport sans que la Société en ait eu communication, ou de le voter après une lecture fatigante et souvent sans utilité. Ce serait de faire entrer dans nos usages le résumé oral de ces travaux fait avec l'aide de quelques notes et d'explications à la portée de ceux des membres auxquels la spécialité du sujet n'est pas familière.

On parviendrait ainsi à donner à nos séances l'attrait d'une sorte de cours, et je suis convaincu qu'aucun membre de la Société ne resterait indifférent à l'exposé des progrès de nos industries principales, à la condition qu'ils soient rattachés aux notions générales qu'il en a.

Je n'ignore pas que beaucoup de membres hésiteraient aujourd'hui à aborder une exposition orale, par défiance d'eux-mêmes et par manque d'habitude. Mais nous comptons parmi nos collègues un certain nombre d'hommes pour lesquels le développement libre d'un sujet est chose facile et habituelle. Qu'ils commencent, et que par leur exemple, ils introduisent petit à petit un usage salubre à tous égards, car il augmenterait la somme d'instruction que nous viendrions puiser à nos séances et nous donnerait l'habitude de la parole en public.

Combien de fois n'arrive-t-il pas, en effet, qu'une discussion demeure incomplète faute d'avoir été suffisamment éclairée par l'exposé de toutes les opinions nettement formulées et qu'elle aboutisse trop tôt à un vote définitif.

Vous jugerez, je l'espère, avec moi, Messieurs, qu'il y a là une amélioration à réaliser, et vous me pardonnerez d'avoir placé au bout de ce rapport une pointe de critique qui se perdra au milieu des éloges mérités par l'ensemble de vos travaux.



Mouvement de la caisse de la Société.

Exercice du 1^{er} Décembre 1866 au 30 Novembre 1867.

RECETTES.

Cotisation de 178 membres à 60 fr.	fr. 10,485 —
Id. de 156 „ à 50 fr.	„ 7,637 —
Locations pour assemblées.	„ 690 —
Loyer payé pour la salle de la Bourse	„ 5,500 —
Subvention du ministère de l'instruction publique „	400 —
Dotation Hæffely.	„ 5,000 —
Remboursements divers.	„ 133 55
Id. pour chauffage et éclairage de la salle de la Bourse	„ 669 —
Solde en caisse de l'ancien exercice.	„ 7,416 19
Bonification d'intérêts.	„ 315 —
Total. . . .	fr. <u>38,245 74</u>

DÉPENSES.

Bulletin et impressions	fr. 6,399 20
Bibliothèque	„ 736 20
Fournitures de bureau.	„ 38 60
Frais de poste.	„ 447 53
Ports et petits frais.	„ 468 05
Service des salles et corridors.	„ 145 —
Chauffage.	„ 595 88
Éclairage.	„ 819 55
Musée	„ 3,441 25
Mobilier	„ 1,499 05
Entretien et réparations des bâtiments	„ 2,017 90
Assurance contre l'incendie	„ 422 15
Contributions	„ 359 85
Intérêts du capital Kielmann	„ 540 —
Appointements de l'agent et du concierge.	„ 2,588 85
A reporter. . . .	fr. <u>20,519 06</u>

Report.	fr. 20,519 06
Frais de présidence.	» 2,000 —
Médailles.	» 128 05
Fouilles dans la Harth	» 65 35
Primes aux chauffeurs.	» 200 —
Eau de la Doller.	» 37 20
Médailles et dons en argent sur le fonds Hæffely	» 1,850 35
Intérêts des souscriptions pour la salle de la Bourse.	» 1,500 —
Frais pour l'Exposition	» 160 50
Paiement pour le comité de mécanique.	» 366 50
Total.	fr. <u>26,827 01</u>

Total des recettes.	fr. 38,245 74
Total des dépenses.	» <u>26,827 01</u>
Solde à nouveau.	fr. <u>11,418 73</u>

École de dessin.

RECETTES.

Subvention de la ville.	fr. 500 —
Loyer de la bibliothèque communale.	» 750 —
Id. des locaux de l'École supérieure et de l'École professionnelle	» 2,500 —
Id. du local occupé par le Musée de Mulhouse (3 ans).	» 450 —
Rétribution scolaire	» 1,183 30
Deux semestres de rente 4 $\frac{1}{2}$ %	» 220 —
Total.	fr. <u>5,603 30</u>

DÉPENSES.

Traitements des professeurs et du concierge . . .	fr. 3,460 —
Contributions.	» 303 —
Assurance contre l'incendie	» 37 30
Entretien du bâtiment	» 1,427 01
Éclairage.	» 710 40
Fournitures et mobilier.	» 332 88
Médailles	» 75 80
Total. . . .	fr. 6,346 29

Total des recettes	fr. 5,603 30
Total des dépenses. . . .	» 6,346 29
Déficit	fr. 742 99

CONSEIL D'ADMINISTRATION

au 1^{er} Janvier 1868.

- MM. Auguste Dollfus, président.
Daniel Kœchlin-Schouch, président honoraire.
Dr A. Penot, }
Ch. Nægely, } vice-présidents.
E. Burnat, }
Ernest Zuber, secrétaire.
Théodore Schlumberger, secrétaire-adjoint.
Mathieu Mieg, trésorier.
Henri Schwartz, économe.
Edouard Thierry-Mieg, bibliothécaire.
Carlos Kœchlin, bibliothécaire-adjoint.
*Secrétaires des comités faisant partie du conseil
d'administration.*

- MM. Charles Dollfus-Galline (chimie).
Emile Burnat (mécanique).
Georges Steinbach (commerce).
Dr Weber (histoire naturelle).
Ch. Thierry-Mieg (histoire et statistique).
Jean Kœchlin-Dollfus (beaux-arts).
Engel-Dollfus (utilité publique).
Amédée Rieder (industrie des papiers).
-

LISTE

DES MEMBRES REÇUS PENDANT L'ANNÉE 1867.

Membres ordinaires.

- MM. Charles Steiner, manufacturier à Ribeauvillé.
Emile Zuber, manufacturier à Rixheim.
Frédéric Fol, chimiste à Valbenoite.
Jacques Dietsch, manufacturier à Sainte-Marie-aux-Mines.

- MM.** Armand Lederlin, ingénieur civil à Rothau.
Ernest Schlumberger, chimiste à Kingersheim.
Charles Meunier, ingénieur civil à Mulhouse.
Victor Escoffier, négociant à Avignon.
Eugène Speckel, teinturier à Illzach.
Adolphe d'Andiran, négociant à Mulhouse.
Gustave Siegle, fabricant de couleurs à Stuttgart.
Emile Ertlé, manufacturier à Mulhouse.
Albert Rack, chimiste à Mulhouse.
Auguste Durand, chimiste à Sorgues-sur-l'Ouvèze.
Henri Thierry fils, ingénieur civil à Mulhouse.
Alfred Japy, ingénieur civil à Beaucourt.
Eugène Dollandre, directeur de filature à Wildenstein.
Dominique Sifferlin, chimiste à Hagen.
Georges Witz, chimiste à Rouen.

Membre honoraire.

- M.** Joulin, directeur du télégraphe à Mulhouse.

Membres correspondants.

- MM.** Ch. Lauth, chimiste à Paris.
Jean Macé, professeur à Beblenheim.
Koeller, ingénieur des mines à Strasbourg.
Simmonds, à Londres.
Forbes Watson, à Londres.

Membres ordinaires décédés en 1867.

- MM.** Jean Witz-Greuter, rentier à Guebwiller.
Henri Witz, filateur à Cernay.
Georges Weiss-Favre, chimiste à Mulhouse.
Gustave Schwartz, manufacturier à Mulhouse.
Charles Steiner, manufacturier à Ribeauvillé.
Nicolas Schlumberger père, à Guebwiller.
Louis Saal, chimiste à Mulhouse.
Roman père, manufacturier à Wesserling.
Ernest Heilmann, chimiste à Mulhouse.

Renseignements statistiques sur les appareils à vapeur fonctionnant dans le département du Haut-Rhin.

Séance du 29 Décembre 1867.

Les documents qui suivent sont extraits des renseignements qu'ont bien voulu communiquer à la Société industrielle, MM. les ingénieurs des mines O. Keller et A. Lebleu, et M. Bonnaymé, garde-mines, résidant à Mulhouse.

Le tableau du nombre des établissements industriels du Haut-Rhin sera complété prochainement par l'indication détaillée du nombre de broches et de métiers appartenant à chacune des industries textiles exploitées dans le département; nous espérons pouvoir publier également le même tableau pour le département des Vosges.

Tableau statistique des appareils à vapeur existant dans le Haut-Rhin

	Nombre d'établissements	CHAUDIÈRES		Récipients divers	MACHINES	
		motrices	calorifères		Nombre	Force en chevaux
Au 1 ^{er} Janvier 1865.	396	611	207	1,172	554	13,053
Au 1 ^{er} Janvier 1866.	421	658	208	1,194	603	13,928
Au 1 ^{er} Janvier 1867.	436	682	222	1,613	652	15,067
Ces chiffres se répartissent de la manière suivante entre les différentes industries :						
JANVIER 1866						
1 ^o Filatures, tissages	188	379	70	451	264	10,451
2 ^o Impression, teinture, apprêts, blanchiment	53	64	113	635	122	1,323
3 ^o Fonderie, ateliers de construction grosse, petite et de pièces détachées, quincailleries, etc..	60	94	—	3	88	1,198
4 ^o Fabriques de feutre, draps, ouates, rubans, papeterie, corderie, etc.	28	30	10	68	31	366
5 ^o Fabriques de produits chimiques, distilleries, féculeries, d'allumettes chimiques, usines à gaz, etc., etc.	20	16	13	20	24	149
6 ^o Minoteries, brasseries, scieries, bains, tanneries, etc.	57	57	2	7	58	304
7 ^o Fabriques de briques, tuiles, ciments, plâtre, etc.	15	18	—	—	16	137
Totaux	421	658	208	1,194	603	13,928

Tableau statistique des appareils à vapeur existant dans le Haut-Rhin. — SUITE.

	Nombre d'établissements	CHAUDIÈRES		Récipients divers	MACHINES	
		motrices	calorifères		Nombre	Force en chevaux
JANVIER 1867						
1 ^o Filatures, tissages	197	401	77	667	284	11,344
2 ^o Impression, teinture, apprêts, blanchiment	31	63	113	820	132	1,510
3 ^o Fonderie, ateliers de construc- tion grosse, petite et de pièces détachées, quincailleries, etc. .	31	30	12	80	34	389
4 ^o Fabriques de feutre, draps, ouates, rubans, papeterie, cor- derie, etc.	63	97	—	7	99	1,249
5 ^o Fabriques de produits chimi- ques, distilleries, féculeries, d'allumettes chimiques, usines à gaz, etc., etc.	21	16	18	30	29	160
6 ^o Minoteries, brasseries, scieries, bains, tanneries, etc.	56	58	2	9	58	295
7 ^o Fabriques de briques, tuiles, ciments, plâtre, etc.	13	17	—	—	16	120
Totaux . . .	436	682	222	1,613	632	13,067

Tableau du nombre des établissements industriels pourvus de moteurs mécaniques qui existaient dans le département du Haut-Rhin, au 1^{er} Janvier 1867.

ÉTABLISSEMENTS COTONNIERS			Nombre des autres établissements
Nombre d'établissements	Nombre des broches de filature	Nombre de métiers à tisser mécaniques	
103	1,529,378	—	163
123	—	30,421	—

Le document suivant nous est parvenu trop tard pour être compris dans les tableaux précédents dont il est le complément. Il sera reproduit ultérieurement de nouveau avec plus de détails.

	Chaudières	Récipients	MACHINES	
			Nombre	Force en chevaux
Appareils à vapeur existant dans le département du Haut-Rhin le 1 ^{er} Janvier 1868.	929	1,737	674	15,293
Ces appareils peuvent être décomposés comme suit :				
Appareils construits dans le département . . .	838	937	585	14,344
Appareils construits dans d'autres départements	85	666	62	530
Appareils construits à l'étranger (ils sont tous de provenance anglaise).	6	114	17	419



ALLOCUTION

de M. AUGUSTE DOLLFUS, président, aux ouvriers qui ont obtenu des récompenses au concours de 1867, pour leurs longs et fidèles services, ou pour des services exceptionnels.

SÉANCE DU 26 JUIN 1867.

MESSIEURS,

Un don généreux offert récemment à la Société industrielle sous la forme d'une importante rente annuelle, — et je suis heureux de pouvoir réitérer ici au donateur nos vifs remerciements, — lui a permis de réaliser une idée à laquelle quelques-uns de ses membres avaient songé de longue date, sans qu'il leur eût encore été possible de la mettre à exécution ; je veux parler de l'institution de prix spéciaux, délivrés sous la forme de médailles d'encouragement, et destinés à récompenser les auxiliaires de l'industrie qui se seraient signalés par de longs et fidèles services, ou par des services d'une nature exceptionnelle.

Vingt-cinq médailles ou sommes d'argent seront distribuées annuellement à l'avenir à ceux de ces auxiliaires que la Société industrielle aura reconnus les plus méritants ; le choix en sera fait sur des listes qui lui seront remises par les chefs d'industries. Par suite de circonstances spéciales, il nous a été possible cette année de doubler environ le nombre de ces médailles, et ce fait est d'autant plus heureux qu'en inaugurant aujourd'hui ce nouvel ordre de récompenses, nous nous trouvions en présence d'un nombre très-considérable de candidats fort méritants ; et le choix à faire parmi eux, très-difficile déjà, serait devenu presque impossible cette année s'il avait fallu nous en tenir au nombre de récompenses que nous ne pourrions pas dépasser à l'avenir. Je ne veux pas dire par là que nous ayons pu récompenser dès aujourd'hui tous ceux qui nous ont été signalés avec des titres réels ; bien des demandes ont

été écartées provisoirement, que nous avons mises en réserve pour les années suivantes, mais nous avons été mis en mesure, du moins, de regagner en partie le temps perdu, en récompensant les titres les plus exceptionnels et les services des plus anciens auxiliaires de nos industries.

La Société industrielle, par suite de cette nouvelle fondation, a fait un pas nouveau dans la voie féconde dans laquelle elle s'est engagée depuis longtemps; elle peut, à partir de ce jour, et c'est pour elle une grande satisfaction, ne plus se borner à signaler par des récompenses et des encouragements les seuls progrès industriels, mais rappeler encore par des distinctions honorifiques d'un caractère spécial, les services rendus par les ouvriers eux-mêmes aux industries qui les occupent.

Les récompenses que nous allons vous remettre, Messieurs, s'appliquent à deux genres de mérite que nous estimons également. Elles ne sont décernées qu'à des personnes ayant passé dans les ateliers un temps considérable; mais les unes s'adressent plutôt à des services d'une nature exceptionnelle, à des hommes qui, entrés dans l'industrie dans les rangs des simples ouvriers, ont su, par leur zèle, leur intelligence, leur énergie, leur savoir-faire, conquérir plus ou moins rapidement certains grades, mériter la confiance de leurs chefs et se faire désigner par eux pour diriger leurs compagnons de travail dans les opérations qu'ils ont à exécuter; pour la plupart de ceux-ci, les services exceptionnels s'allient cette année à un nombre d'années de travail fort considérable. — Les autres récompenses s'adressent plutôt à la fidélité et à la longueur seules des services, et elles dénotent également toujours un mérite très-réel. Ce sont en effet de beaux états de services que ceux d'une personne qui, approchant souvent de la fin de sa carrière, obtient la mention faite par ses chefs qu'entrée comme enfant dans leurs ateliers, elle y a passé toute une longue vie de travail, plus d'un demi-siècle souvent, méritant constamment leur approbation et leurs éloges dans l'accomplissement des fonctions modestes, pénibles quelquefois, qu'elle avait à exercer. Nous ne faisons donc

pas de distinction sérieuse entre les deux genres de récompenses que vous êtes appelés à recevoir aujourd'hui de nos mains ; elles seront pour chacun de vous la preuve et le témoignage d'une vie active et honorable, digne d'être donnée en exemple à vos compagnons de travail ; elles rempliront le cœur de chacun de vous d'une vive satisfaction et, je puis le dire, d'un orgueil légitime ; elles doivent inspirer à ceux qui vous suivent dans la carrière, le désir de les mériter un jour et de venir les recevoir plus tard à leur tour en séance solennelle, comme ceux que nous y avons appelés aujourd'hui les premiers.

La Société industrielle vous félicite, Messieurs, par ma bouche, des mérites divers que ces récompenses consacrent ; chacun, ici comme au-dehors, saura apprécier ce que de pareilles distinctions comportent de réelle valeur morale.

Un mot encore, Messieurs, avant de vous remettre les médailles que vous avez si bien méritées ; vous allez recevoir, suivant les indications qui nous ont été transmises par vos chefs, et les demandes qu'ils nous ont faites, les uns des médailles d'argent, les autres des médailles de bronze accompagnées de sommes d'argent ; nous ne faisons pas ici de classement entre ces récompenses, attribuant tel mérite à celle-ci, tel autre à celle-là ; c'est par ordre alphabétique que je vais faire l'appel des lauréats, c'est vous dire que nous n'accordons pas moins de mérite au dernier appelé qu'à celui qui le sera le premier.

MAISONS	NOMS	Age	Durée du service dans le dernier établissement	Durée totale des services indus- triels connus	Médailles	Sommes	OBSERVATIONS
Steinbach-Kœchlin & C ^{ie}	Femme Abt, née Thérèse Meyer	54	42	42	bronze	Fr. 25	Entrée dans l'établissement à 12 ans. Surveillante de l'atelier des couturières depuis 30 ans; distinguée par son zèle et son assiduité.
Trapp & C ^{ie}	Antoine Berger	53	28	32	argent		Entré dans l'établissement lors de sa fondation. Contre-maitre mécanicien; distingué par ses services.
Nægely frères	Laurent Bickenwald, né à Kœfis	52	26	42	bronze	23	Bobineur, rattacheur, fleur; longs et fidèles services
Jean Zuber & C ^{ie}	Frédéric Bochter	61	47	47	argent		Metteur sur bois et chef de l'atelier de gravure; entré dans la maison à 14 ans; devenu directeur de la gravure en 1883 en remplacement de son père qui avait 57 ans de services dans la maison; distingué par son habileté et son expérience.
Frères Kœchlin	Morand Bœtsch	57	45	45	bronze	25	Imprimeur au rouleau; recommandé par ses longs services, son assiduité et sa conduite irréprochable.

MAISONS	NOMS	Age	Durée du service dans le dernier établissement	Durée totale des services indus- triels connus	Médailles	Sommes	OBSERVATIONS
André Kœchlin & C ^{ie}	William Botz, né à Londres	60	32	43 en France	argent	Fr.	Venu en France en 1824, a tra- vaillé chez Atkins et Steel, et Perrin, Edwards et Chappert à Paris et Chailliot, plus tard à Fourcham- bault; entré en 1835 chez MM. André Kœchlin et C ^{ie} , a toujours travaillé comme chef monteur de moteurs à vapeur avec intelligence et probité, a su conquérir l'estime de ses chefs et de tous les industriels chez les- quels il a été successivement en- voyé.
Frères Kœchlin	Marie-Suzanne Christen	64	35	—	bronze	25	Conturière, services assidus, pré- férant le travail dans la mesure de ses forces à une retraite ou à une aumône.
Nægely frères	Louis Deckert, de Blotsheim	57	40	46	bronze	25	Robineur, rattacheur, fleur, longs et fidèles services.
Steinbach-Kœchlin & C ^{ie}	Jean Denner	62	43	—	argent		Contre-maitre de carderie, dis- tingué par son intelligence, son travail, son dévouement envers ses patrons, ses bons rapports avec les ouvriers placés sous ses ordres.

MAISONS	NOMS	Age	Durée du service dans le dernier établissement	Durée totale des services indus- triels connus.	Médailles	Sommes	OBSERVATIONS
Thierry-Mieg & C ^{ie}	Sébastien Dietrich, né à Flaxland	52	30	40	bronze	Fr. 25	Imprimeur sur étoffes, échantil- loneur, vérificateur des planches d'impression; distingué par son exactitude, sa bonne conduite, son application au travail.
H: Hæffely fils	Jean End, né à Pfastadt	62	46	46	bronze	50	Ouvrier blanchisseur; distingué par ses longs et fidèles services, travaillé encore malgré ses infir- mités et la retraite qui lui est ser- vie.
Dollfus-Mieg & C ^{ie}	Georges Fromm	78	52	52	argent		Portier (médaillé de Ste-Hélène); serviteur fidèle et dévoué.
Dollfus-Mieg & C ^{ie}	Jean-Baptiste Fromm	49	35	35	argent		Contre-maitre de gravure sur rouleau; services exceptionnels.
Guth frères	Joseph Gallen	56	30	47	argent		Filateur pendant longues années, puis manoeuvre, distingué par ses longs services.
André Kœchlin & C ^{ie}	Louis Gœtchy	49	27	35	argent		De simple ouvrier arrivé rapide- ment à être chef modèleur; travail- leur exemplaire, aimé et respecté de ses compagnons.

MAISONS	NOMS	Age	Durée du service dans le dernier établissement	Durée totale des services indus- triels connus	Médailles	Sommes	OBSERVATIONS
Franck & Boeringer	Antoine Groskopf	50	33	44	bronze	Fr. 25	Tireur, manoeuvre, employé aux cuves à aciduler; distingué par de longs et intelligents services.
Ed. Hofer-Grosjean	Frédéric Grosrenaud	66	32	57	argent		Imprimeur, puis contre-maitre depuis 42 ans; services longs et intelligents.
André Kœchlin & C ^{ie}	Charles Gunet, de Mont- béliard	63	32	49	argent		Ajusteur hors ligne, ouvrier con- sciencieux et intelligent.
Nægely frères	François-Aloise Haas, de Benfeld	46	28	39	argent		Robineur, rattacheur, fileur, puis contre-maitre et contre-maitre en chef; services longs, intelligents et dévoués.
Dollfus-Mieg & C ^{ie}	Joseph Heinrich	63	47	—	argent		Ancien pareur, ouvrier rangé et assidu, longs services.
Schlumberger fils & C ^{ie}	Henri Hoffmann	67	43	—	bronze	25	Fileur, puis portier et basculeur; services longs et fidèles.
Schlumberger fils & C ^{ie}	Catherine Kauffmann	61	44	—	bronze	25	Robineuse, puis numéroteuse à la filature; longs services.

MAISONS	NOMS	Age	Durée du service dans le dernier établissement	Durée totale des services indus- triels connus	Médailles	Sommes	OBSERVATIONS
Trapp & C ^{ie}	Etienne Kaufmann	68	28	—	bronze	Fr. 25	Ancien militaire, dégraisseur de laines pendant de longues années; bons et fidèles services.
Dollfus-Mieg & C ^{ie}	Jacobée Kaufmann	57	43	—	argent		Contre-maitresse des manuten- tions de fil à coudre, depuis l'ori- gine de cette branche d'industrie dans la maison.
Franck & Boeringer	Antoine Keller, de Riedis- heim	66	32	57	argent		Tireur, employé à la teinture, contre-maitre depuis 35 ans; ser- vices longs et intelligents.
Frères Heilmann	Thiéband Kerlé	43	30	30	argent		Manœuvre, arrivé par un travail conscientieux et intelligent au poste de contre-maitre surveillant; ser- vices loyaux, jouissant de toute la confiance de ses chefs.
Frères Kœchlin	Veuve Lauby, née Ursule Kaufmann	57	49	49	bronze	50	Employée au pliage; services longs et dévoués.
Steinbach-Kœchlin & C ^{ie}	Conrad Lenthold	—	53	53	argent		Employé au laboratoire des con- teurs; services longs, intelligents, dévoués.

MAISONS	NOMS	Age	Durée du service dans le dernier établissement	Durée totale des services indus- triels connus	Médailles	Sommes	OBSERVATIONS
André Kœchlin & C ^{ie}	Georges Ludwig	67	38	54	argent	Fr.	Vétérin de la maison Risler frères et Dixon, a contribué dans la limite de son cercle d'action à la supério- rité d'exécution des machines sor- ties des ateliers qu'il surveillait; contre-maitre monteur.
Guth frères	Affre Meister	54	27	43	argent		Bobineuse, soigneuse de bancs à broches, encaisseuse; longs et fidèles services.
Ed. Hofer-Grosjean	Reinhardt Meyer	77	51	—	bronze	50	Ancien chef de cuisine aux cou- leurs; services longs et intelligents.
Kœchlin-Schwartz & C ^{ie}	François-Xavier Michel	55	36	—	argent		Fileur, puis contre-maitre de filature, directeur de la caisse de malades, membre du conseil d'ad- ministration de l'encouragement à l'épargne; services longs et distin- gués.
J. Ducommun & C ^{ie}	François-Léon Muller	58	33	—	argent		Ajusteur hors ligne, vérificateur, ouvrier consciencieux, laborieux, intelligent; services distingués.

MAISONS	NOMS	Age	Durée du service dans le dernier établissement	Durée totale des services connus récels connus	Médailles	Sommes	OBSERVATIONS
André Kœchlin & C ^{ie}	Antoine Muller	64	33	—	bronze	Fr. 80	Modelleur, ouvrier consciencieux; services longs et intelligents.
André Kœchlin & C ^{ie}	Laurent Müller père	81	40	60	argent		Ancien employé de la maison Risier frères et Dixon, ses fils et petits-fils travaillaient dans les mêmes ateliers; très-actif encore; services longs et distingués.
Steinbach-Kœchlin & C ^{ie}	Jean Perret	—	54	—	argent		Fils d'un ancien ouvrier de l'éta- blissement; graveur sur bois et en laiton, a rendu et rend encore d'excellents services; actif, dévoué, intelligent.
Steinbach-Kœchlin & C ^{ie}	Femme Pologne, née Ursule Javy	67	37	52	bronze	80	Ouvrière de filature; services longs et fidèles.
André Kœchlin & C ^{ie}	Jean Rappelé, né à Bâle- Auguste	70	30	55	argent		Modelleur, conservateur des mo- dèles; à signaler pour son exacti- tude, sa bonne conduite et ses soins pour élever et instruire sa nom- breuse famille.

MAISONS	NOMS	Age	Durée du service dans le dernier établissement	Durée totale des services indus- triels connus	Médailles	Sommes	OBSERVATIONS
H. Hæffely fils	Jean Renger, né à Pfstadt	42	28	28	argent	Fr.	Entré comme ouvrier à l'établis- sement, a passé par tous les grades et est arrivé par suite de son ac- tivité, son intelligence, son exaci- tude, sa moralité, au grade de contre-maitre intéressé.
J. Zaber & C ^{ie}	Thiébaud Runder	61	49	49	bronze	50	Apprenti, puis ouvrier fonceur et imprimeur à la main, le doyen des imprimeurs en activité; longs et fidèles services.
H. Hæffely fils	Antoine Saltzmann	35	20	20	argent		D'abord commissionnaire, puis valet de labour et voiturier, arrivé à la teinture par son intelligente activité au grade de contre-maitre intéressé.
M. Mieg & fils	Joseph Schæck	—	46	—	bronze	25	Fileur; services longs et fidèles.
Steinbach-Kœchlin & C ^{ie}	Etienne Schatter	67	58	58	argent		Imprimeur, ouvrier conscien- cieux, d'une conduite excellente, arrivé au poste de contre-maitre surveillant; services longs et dis- tingués.

MAISONS	NOMS	Age	Durée du service dans le dernier établissement	Durée totale des services indus- triels connus	Médailles	Sommes	OBSERVATIONS
Frères Kœchlin	Antoine Schläeflin	60	45	45	bronze	Fr. 25	Employé à la teinture; services longs et fidèles.
Schlumberger fils & C ^{ie}	Nicolas Schkenger	70	47	—	bronze	50	Employé à la teinture; services longs et fidèles.
Dollfus-Mieg & C ^{ie}	Jacob Schmidt	71	62	62	argent		Contre-maitre à la réception des tissus, exact, dévoué; longs et fidèles services.
Schlumberger fils & C ^{ie}	Joseph Schwimmer	54	41	41	bronze	25	Graveur; longs et fidèles services.
Dollfus-Mieg & C ^{ie}	Joseph Sigrist	57	46	46	argent		Contre-maitre d'impression, in- génieux, actif; services remar- quables.
Dollfus-Mieg & C ^{ie}	Antoine-Remy Stirling	54	45	45	argent		Imprimeur, puis magasinier, tré- sorier de la caisse de secours, membre du conseil de la Société d'encouragement à l'épargne; longs et fidèles services.
Zuber & Rieder	Antoine Sutter	66	50	—	bronze	50	Ouvrier de cuve, puis conducteur de machine à papier, bon ouvrier, bon père de famille; services longs et fidèles.

MAISONS	NOMS	Âge	Durée du service dans le dernier établissement	Durée totale des services indus- triels connus	Médailles	Sommes	OBSERVATIONS
Dollfus-Mieg & C ^{ie}	Laurent Sutter	59	43	—	argent	Fr.	Imprimeur ; services longs et in- telligents.
J. Zuber & C ^{ie}	Frédéric Vincent	66	40	48	argent		Mécanicien, ouvrier actif, ingé- nieux, fidèle, a obtenu une mention honorable à l'Exposition de 1849 pour un appareil de son invention ; longs services.
Dollfus-Mieg & C ^{ie}	Elisabeth Weiss	60	50	50	argent		Numéroteuse de bancs à brochures, intelligente, dévouée ; longs ser- vices.
Nægely frères	Nicolas Wilhelm, de Wind- stein	48	27	40	bronze	25	Robineur, rattacheur, fileur ; longs services.
Frères Heilmann	Antoine Wittmann	77	53	—	bronze	50	Manœuvre, actif et dévoué ; ser- vices longs et fidèles.
Dollfus-Mieg & C ^{ie}	Hermann Wolters	55	28	—	argent		Ouvrier ajusteur très-habile, conduite excellente ; services re- marquables.

Procès-verbaux du comité de chimie.

Séance du 3 Octobre 1866.

La séance est ouverte à 6 h. 1/2.

13 membres sont présents.

M. Coupier envoie une note additionnelle à son mémoire. Dans cette note M. Coupier cite de nouvelles réactions qui militent en faveur de l'opinion qu'il a émise en disant que les dérivés du toluène sont appelés à devenir la véritable source de production de la matière colorante rouge. En faisant réagir sur un mélange de chlorhydrate d'aniline et de nitrobenzine, par la perchlorure de fer à la température de 150 à 190°, on obtient du bleu et du violet, tandis que la même réaction donne du rouge avec les dérivés du toluène. La toluidine elle-même, restée rebelle à plus les réactifs, produit du rouge lorsqu'on la traite par les mêmes agents. M. Coupier ajoute que le rouge obtenu avec la toluidine cristallisée semble être un produit différent du rouge ordinaire.

M. Meyer donne lecture du rapport qu'il a été chargé de faire sur la brochure de M. Benner, de Darnétal. Le comité décide qu'on remerciera l'auteur de sa communication.

A cette occasion MM. Camille Kœchlin et G. Schæffer rappellent que M. Pernod a fourni un procédé excellent pour découvrir les falsifications de la garance et de ses dérivés. Le travail de M. Pernod, que M. Benner semble ne pas connaître, a été publié dans les Bulletins de la Société. M. Meyer est prié de mentionner ce fait dans son rapport.

M. Eugène Dollfus, chargé d'examiner la safranine de M. Thirault, fait connaître que cette matière colorante produit un jaune plus nourri que l'acide picrique, substance à laquelle on substituerait la safranine avec avantage, quoiqu'elle présente l'inconvénient d'être peu soluble et de tâcher, pendant les lavages, une partie de la couleur fixée sur le tissu, inconvénient que présente également l'acide picrique. Le comité décide qu'on demandera à M. Thirault une plus grande quantité de ce nouveau produit, ainsi qu'un prix de revient au moins approximatif.

M. Meyer fait un rapport verbal sur le mémoire de M. Schultz traitant du flambage des tissus. Plusieurs membres du comité expriment le désir de voir le rapporteur insister sur la différence que l'on remarque entre l'ancienne méthode de flambage dans laquelle la flamme traversait le tissu, et la nouvelle qui ne permet à la flamme que d'en lécher les surfaces.

M. Meyer est prié de donner dans son rapport plus de développement à la partie mécanique.

M. Scheurer-Kesner donne lecture de son rapport sur un mémoire envoyé pour le concours des prix, et traitant de la fabrication industrielle de la baryte caustique. Les conclusions du rapporteur tendant à accorder à l'auteur une médaille de 2^e classe comme encouragement, sont adoptées.

M. G. Schæffer appelle l'attention des membres du comité sur un vert émeraude d'aniline fabriqué à Höchst près Francfort-s/m., par MM. Meister Lucius et C^o. Ce vert est beaucoup plus brillant que le vert d'aniline connu. M. Schæffer a fait quelques essais d'application de ce vert sur coton. Le

procédé suivant lui a servi à faire les beaux échantillons qu'il soumet au comité. M. Schaeffer a dissous le vert dans l'acide acétique, a ajouté à la dissolution de l'acétate d'alumine et a précipité une laque par le benzoate d'ammoniaque. Le produit lavé et épaissi à l'albumine se ternissait sensiblement au vaporisage; en ajoutant à la couleur du chlorate d'ammoniaque et une quantité d'acide tartrique aussi forte que possible sans coaguler l'albumine, on ne remarque plus d'altération. Malheureusement cette couleur verte est fugace comme le sont les verts d'aniline connus.

Séance du 7 Novembre 1866.

La séance est ouverte à 6 h. 1/4.

12 membres sont présents.

M. le secrétaire annonce qu'on est sur le point de manquer de matériaux pour l'impression du Bulletin et fait un appel pressant au zèle des divers membres du comité dans le but d'éviter toute interruption dans les publications de la Société. Il propose de faire quelques travaux collectifs qui seraient discutés au sein du comité.

M. Scheurer-Kestner signale comme sujets d'étude dignes de fixer l'attention du comité :

1^o L'action du savon de colophane dans le blanchiment, et

2^o Le blanchiment à l'hypermanganate de potasse par le procédé Tessier.

Le comité ayant décidé qu'il s'occuperait d'abord de cette dernière question, M. Scheurer-Kestner s'engage à lui procurer la copie du brevet Tessier. Il écrira également à l'inventeur que le comité de chimie examinera son procédé de blanchiment en prenant le brevet pour base, mais que cependant, s'il jugeait convenable de fournir de plus amples détails sur la manière d'opérer, sa communication serait accueillie avec intérêt.

M. Jules Meyer ayant complété son rapport sur la brochure de MM. Benner, de Darnétal, et Pimont, de Rouen, le comité adopte les conclusions de ce travail, qui sont : 1^o de remercier M. Pimont de sa communication ; 2^o de lui envoyer copie du rapport de M. Meyer ; et 3^o de lui faire savoir que le comité n'a point jugé opportun de publier son mémoire par la double raison que ce dernier n'est pas inédit, et que le procédé proposé ne diffère pas sensiblement de celui de M. Pernod.

M. Camille Kœchlin est chargé par le comité de faire un rapport sur le traité des matières colorantes de M. Schützenberger. Sur la proposition de M. Carlos Kœchlin, le comité, prenant en considération que cet ouvrage a été publié sous les auspices de la Société industrielle et avec le concours de son comité de chimie, propose de le faire annoncer sur la couverture du Bulletin.

Séance du 5 Décembre 1866.

La séance est ouverte à 6 h. 1/4.

14 membres sont présents.

Le comité procède à la nomination de deux commissaires qui, de

concert avec deux membres du comité d'histoire naturelle, sont chargés de l'examen de la brochure de M. Martin Ziegler, intitulée : *Le fluide vital*. Ces commissaires sont MM. Rosenstiehl et Schneider.

En réponse à une lettre de M. Coupier qui demande si la Société *la Fuchsine* a réellement livré au commerce des rouges de toluidine et de cumidine, le comité de chimie propose de déclarer que *jusqu'ici on n'a jamais offert à Mulhouse de rouge sous les noms de ROUGE DE TOLUIDINE ou de ROUGE DE CUMIDINE, et que tous les rouges vendus par la compagnie la Fuchsine, l'ont été sous le nom de fuchsine.*

M. Thirault, pharmacien à Saint-Etienne, adresse, par l'intermédiaire de M. J.-G. Gros, deux flacons renfermant, l'un 1 kilogr. de safranine jaune et l'autre 1 kilogr. de safranine rouge. Ces matières colorantes qui sont destinées à répéter sur une plus grande échelle les essais déjà entrepris par le comité, peuvent être livrées en poudre au prix de 10 fr. le kilogramme. M. Thirault ajoute que, sous le nom générique de *muréine*, il fabrique de nouveaux produits donnant en teinture et impression des nuances grises dont les quatre types principaux : gris de lumière, gris feutre, gris rouge et gris bleu, peuvent reproduire par leur mélange à peu près toutes les nuances dites *Modes*. Ces produits, solubles dans l'eau bouillante, s'appliquent sur soie et laine sans mordants et sur fil et coton avec ou sans mordants et résistent assez bien sur le tissu à l'action du savon et des acides. Ils se vendent également au prix de 10 fr. le kilogramme sous forme de pâte. Désireux de connaître l'avis du comité sur ce nouveau produit, M. Thirault adresse un échantillon de *muréine gris rouge*, qui, avec la safranine, est confié à l'examen de M. Eugène Dollfus.

M. Oscar Scheurer, de Thann, annonce qu'une maison de Prague offre depuis quelque temps à Mulhouse un extrait de garance susceptible de donner, par application directe, du rouge, du rose et du violet solides sur tissu non mordancé. Comme sa maison obtient pareil résultat industriellement depuis le mois d'Octobre 1865, il pense pouvoir revendiquer pour l'Alsace la priorité de cette fabrication, et dans ce but autant que pour prendre date, il soumet à la Société des échantillons divers, produits par l'application directe de l'alizarine verte de MM. Schaaf et Lauth.

Le comité donne acte de cette déclaration en attendant la communication ultérieure de M. Scheurer.

Une brochure de M. Goppelsröder, de Bâle, traitant de l'examen du lait de vache, est confiée à l'appréciation de M. Rosenstiehl.

Séance du 9 Janvier 1867.

La séance est ouverte à 6 heures 1/4.

Onze membres sont présents.

Pour élucider la question de priorité soulevée par M. Oscar Scheurer, de Thann, relativement à l'application directe des couleurs garance sur tissu non mordancé, le comité décide qu'on priera M. le président de la Société industrielle de vouloir bien écrire officiellement :

A M. Rochleder, professeur de chimie à la Gewerbeschule de Prague pour le prier d'indiquer l'époque exacte à laquelle a été faite la première application industrielle de son extrait de garance, et d'envoyer à la Société industrielle les échantillons et preuves à l'appui, qu'il pourrait fournir.

A M. Oscar Scheurer, de Thann, pour lui adresser la même question relativement aux résultats obtenus par lui dans cette même fabrication.

M. Pernod, d'Avignon, désire soumettre à l'appréciation de la Société industrielle, un extrait de garance qui, employé en teinture, communiqué aux tissus mordancés des nuances très-solides et d'une grande pureté. D'après M. Pernod, ce même extrait, associé aux mordants de fer et d'alumine et appliqué directement sur le tissu, fournit après le vaporisage, toutes les nuances comprises d'une part entre le noir et le violet clair, et d'autre part entre le rose et le rouge le plus foncé.

L'examen de ce produit est confié à M. Gustave Schæffer.

Le comité prend connaissance de la composition d'un alliage fusible au cadmium, que M. Ed. Hofer-Grosjean a indiqué dans un paquet cacheté, déposé par lui en Mai 1862, et ouvert sur sa demande dans la séance générale du 26 Décembre 1866. Cet alliage, destiné à la fabrication des clichés des planches d'impression, est formé de :

Plomb	500
Etain	360
Cadmium	225

La substitution du cadmium au bismuth fournit un alliage très-fusible et plus résistant que les alliages au bismuth, mais la volatilité du cadmium entraîne une altération rapide de l'alliage.

M. Armand Dollfus, après avoir fourni quelques renseignements sur cet alliage, veut bien se charger de faire un travail sur les emplois industriels du cadmium.

M. le secrétaire donne lecture d'une notice dans laquelle M. Martin Ziegler cherche à démontrer l'existence dans la nature des couleurs d'aniline. La matière colorante qui accompagnait la note de M. Ziegler, est remise à M. Rosenstiehl, avec prière d'examiner si la couleur en question est bien réellement du violet d'aniline.

M. Eugène Dollfus donne lecture d'un rapport qu'il a été chargé de faire sur la safranine de M. Thirault, de Saint-Etienne. Il conclut de ses expériences que la safranine jaune, qui paraît être le sel ammoniacal de quelque acide organique, fournit sur laine un jaune soufre assez intense, mais qui manque de transparence et de pureté et qui présente en outre l'immense inconvénient de se volatiliser partiellement pendant le vaporisage et de former une auréole jaune autour des objets imprimés. M. Jules Meyer, en examinant le même produit, a obtenu des résultats analogues.

En présence de ces résultats peu favorables, le comité propose d'envoyer à M. Thirault copie du rapport de M. Eugène Dollfus et de lui annoncer en même temps que l'examen de la *muréine* n'est pas encore terminé.

M. Rosenstiehl, qui avait été chargé d'examiner la brochure de M. Goppelsröder, traitant du lait de vache, déclare que ce travail n'offre pas d'intérêt particulier pour la Société industrielle et que son étendue, autant que les nombreux tableaux qui l'accompagnent ne permettent point d'en faire un résumé. En présence de cette déclaration, le comité propose d'adresser des remerciements à M. Goppelsröder, avec la prière de vouloir bien envoyer au comité le résumé du même travail présenté par lui au congrès des naturalistes suisses à Neuchâtel et de l'autoriser à en publier une traduction abrégée dans le cas où il le jugerait opportun.

Séance du 6 Février 1867.

La séance est ouverte à 6 heures 1/4.

Onze membres sont présents.

M. Thomas, pharmacien militaire, attaché à l'hôpital militaire de Perpignan, annonce que, pendant son séjour au Mexique, il a été assez heureux de découvrir une nouvelle matière colorante tirée du *séricographis mohili*. Il adresse plusieurs exemplaires d'une brochure dont il est l'auteur, et un échantillon de cette matière colorante, qu'il désire soumettre à l'appréciation de la Société industrielle. Le comité prie M. Iwan Steinbach d'essayer la matière colorante en question et de présenter son rapport dans une des prochaines séances.

M. Armand Dollfus donne lecture d'une notice qu'il a rédigée sur les applications industrielles du cadmium. Le comité demande l'impression de cette notice.

En soumettant à une série de réactions chimiques qualitatives la matière colorante extraite par M. Martin Ziegler du corps du mollusque *aplicies depilens*, M. Rosenstiehl a constaté qu'il existe une très-grande analogie entre ce produit naturel et le violet Perkins. Toutefois, quoique l'action des dissolvants, des acides, des bases et des réducteurs, soit la même pour les deux matières colorantes, il est impossible de conclure à leur identité avant d'avoir établi par l'analyse élémentaire la composition chimique exacte du produit que M. Ziegler considère comme une couleur d'aniline naturelle. En conséquence le comité exprime le désir que M. le président de la Société industrielle veuille bien adresser officiellement à M. Ziegler, la prière d'envoyer un nombre de mollusques suffisant pour l'extraction de la quantité de matière colorante nécessaire à l'analyse quantitative, opération qui, seule, peut faire sortir du domaine des hypothèses une question qui perdrait tout son intérêt en restant dans le vague.

Séance du 6 Mars 1867.

La séance est ouverte à 6 heures 20 minutes.

Onze membres sont présents.

Le comité vote l'insertion dans les bulletins de la lettre de M. Martin Ziegler sur la matière colorante extraite des mollusques *aplicies depilens*.

Le secrétaire du comité donne lecture d'une lettre de M. Gautier, adressée à la Société industrielle et dans laquelle l'auteur propose l'emploi de l'aloës comme fibre textile. Sur l'avis du comité, cette lettre est envoyée à M. Sacc, avec prière de faire un rapport sur cette matière. En même temps M. Penot veut bien se charger de faire remettre une copie de cette lettre au comité de mécanique, qui de son côté s'en occupera s'il y a lieu.

M. Ch. Dollfus-Galline donne lecture d'une analyse des eaux de Wattwiller, par M. Rosenstiehl, et demande que les résultats de l'analyse soient insérés dans les bulletins. Cette proposition est admise par le comité.

M. Schæffer donne lecture d'un rapport sur le nouvel extrait de garrance de M. Pernot, et propose de décerner à l'inventeur de ce produit une médaille de 4^{re} classe. Ces conclusions sont adoptées.

M. Schæffer donne lecture d'un deuxième rapport sur un nouveau système de gravure des planches plates, au moyen du pantographe, par M. Paul Nicolas, de Mulhouse. Plusieurs échantillons de foulards imprimés sont soumis au comité, afin de pouvoir apprécier la finesse et la bonne exécution de ces gravures. M. Schæffer propose de décerner un prix à M. Paul Nicolas, pour une amélioration apportée à la gravure des planches plates. Cette proposition est adoptée.

M. Jules Meyer donne lecture d'un mémoire sur les nouvelles machines à flamber les tissus au gaz, devant faire suite au travail de M. Schultz. Le comité demande l'impression de ces deux mémoires.

Séance du 3 Avril 1867.

La séance est ouverte à 6 heures 1/4.

Douze membres sont présents.

Deux lettres de M. Hopp, sur la quintessence de la viande de cheval, et des échantillons de cet extrait de viande sont renvoyés à l'examen de M. Coulmann, pharmacien à Mulhouse. La communication de M. Hopp contient également l'avis favorable de M. Armand Coubaux, professeur d'anatomie à l'Ecole impériale vétérinaire d'Alfort, ainsi que le dessin de la marque de fabrique du docteur Adrian, qui a l'intention d'exploiter ce produit.

Les échantillons d'extrait de cheval se trouvent entre les mains de M. Rosenstiehl, auquel la question avait d'abord été renvoyée.

Une lettre et des échantillons de tissus envoyés par M. Oscar Scheurer, sont remis à M. Gustave Schæffer, qui fera un rapport au comité dès que la réponse de M. Rochleder sera arrivée.

M. Lefort, membre de la Société chimique de Paris, désire soumettre à l'appréciation de la Société industrielle son travail sur les graines des nerpruns tinctoriaux, au point de vue chimique et industriel. Il adresse également trois flacons contenant :

1° De la rhamnine brute ;

2° De la rhamnine pure ;

3° De la rhamnégine $C^{11}H^6O^5 + 2HO$.

Le comité décide qu'il ne peut pas donner suite à la demande de M. Lefort, par la raison qu'il n'est pas dans les usages de la Société industrielle de faire un rapport sur un mémoire déjà imprimé et soumis à une autre Société savante.

M. le Dr Penot donne lecture d'une note de M. Henri Hæffely fils, sur certains vices et défauts de tissage. Le comité demande l'impression de ce travail et propose de le faire suivre de quelques lignes exprimant que le comité appelle de nouveau l'attention des filateurs et des tisseurs sur la plupart des inconvénients signalés par M. Hæffely.

M. Scheurer-Kestner annonce que M. Tessier promet d'envoyer un mémoire sur sa nouvelle méthode de blanchiment dans le cas où les essais en grand, entrepris à Lille, seraient couronnés de succès.

MM. Gustave Schæffer, Eugène Dollfus, Auguste Thierry et Armand Dollfus veulent bien se charger de terminer la traduction du mémoire sur le rouge d'Andrinople qui se trouve entre les mains de M. Rosenstiehl.

Séance du 1^{er} Mai 1867.

La séance est ouverte à 6 h. 1/4.

8 membres sont présents.

Sur l'avis d'un de ses membres le comité de chimie propose de soumettre à l'examen du comité de mécanique le mémoire de M. H. Hæffely fils, sur les vices et défauts de tissage, par la double raison que ces défauts proviennent d'une grande négligence dans le tissage et que le comité de mécanique paraît être plus à même que le comité de chimie, de recommander aux tisseurs de se tenir en garde contre les mélanges de coton qui entraînent ces accidents.

Une lettre de M. Sacc, relative à un procédé d'épuisement des matières tinctoriales en général et de la garance en particulier, est confiée à l'examen de M. Armand Dollfus.

Un mémoire de MM. Crace-Calvert et Johnson (traduction faite par M. Penot), relatif à l'action de l'eau de la mer sur différents métaux et alliages métalliques, est renvoyé à l'examen de M. Kuhlmann, pharmacien à Mulhouse.

Une lettre de M. J. Kolb, accompagnée d'une note sur l'absorption de l'acide carbonique par quelques oxydes, est confiée à l'examen de M. Schneider.

Le comité demande l'adjonction de M. Kuhlmann, pharmacien à Mulhouse.

Séance du 15 Mai 1867.

La séance est ouverte à 6 h. 1/4.

12 membres sont présents.

M. Kuhlmann, chargé d'examiner le travail de MM. Crace-Calvert et Johnson, relatif à l'action de l'eau de la mer sur différents métaux et alliages métalliques, consigne dans son rapport les résultats de ses recherches personnelles sur l'action des eaux potables sur les conduites en plomb.

Le comité propose d'imprimer la notice de M. Kuhlmann à la suite du mémoire de MM. Calvert et Johnson.

A l'occasion de l'explosion d'une chaudière servant à la préparation du savon de résine dans l'usine de M. Prochoroff, à Moscou; M. Charles O'Neill, chimiste de la fabrique d'indiennes de Schlüsselburg, développe les raisons qui le portent à attribuer cet accident au dégagement brusque de l'acide carbonique contenu dans le carbonate de soude. Le comité de chimie, consulté par le comité de mécanique sur l'explication de M. O'Neill, prie M. Rosenstiehl de chercher à déterminer expérimentalement les réactions qui interviennent dans la préparation du savon de résine par l'action du carbonate de soude sur la colophane.

Le comité de chimie est informé par un de ses membres que le carmin de garance, la fleur de garance, la garancine et autres dérivés de la garance, traités par l'huile de schiste bouillante, fournissent un produit qui possède toutes les propriétés tinctoriales des extraits de garance que l'on vend actuellement dans le commerce pour faire des couleurs d'application.

M. Rosenstiehl annonce au comité qu'en poursuivant ses recherches sur le rouge de toluène auquel il avait été conduit à assigner la formule $C^{11}H^{11}AZ^1OH$ (dérivée de 1 atome de toluidine et 2 atomes de xylidine), il a obtenu, après quatre cristallisations successives, un produit moins riche en carbone (0,8 % de moins) que celui qui avait servi à l'établissement de cette formule.

De nouvelles analyses ont montré que la composition de ce rouge pouvait être exprimée par la formule $C^{11}H^{11}AZ^1OH$ (dérivée de 3 atomes de toluidine). Ce rouge diffère des sels de rosaniline par la solubilité de sa base dans l'éther auquel elle communique une couleur jaune à reflets verdâtres. Toutefois cette solubilité n'étant pas complète, l'auteur a séparé la partie insoluble dans l'éther, et, après avoir transformé les 2 bases en chlorures, il a obtenu deux sels différant par leur solubilité dans l'eau. Cette solubilité est de $6^{\text{gr}}.02$ par kilogramme d'eau à $14^{\circ}.6$ pour le rouge à base soluble dans l'éther, et de $3^{\text{gr}}.76$ par kilogramme d'eau à $14^{\circ}.5$ pour le rouge à base insoluble dans l'éther. — M. Rosenstiehl s'occupe de l'analyse de ces produits.

Deux plis cachetés déposés à la Société industrielle, en Décembre 1865 et récemment ouverts sur la demande des déposants, MM. Poirier et Bardy, de Paris, sont confiés à l'examen de M. Schneider.

Séance du 5 Juin 1867.

La séance est ouverte à 6 h. 1/4.

11 membres sont présents.

Un mémoire sur le noir d'aniline-vapeur employé pour le concours des prix, est confié à l'examen de M. Camille Kœchlin.

M. le docteur Reboulleau, médecin des établissements hospitaliers civils de Constantine, envoie un échantillon d'extrait de garance qu'il désire soumettre à l'appréciation de la Société industrielle. La garance sauvage qui croît spontanément en Algérie et qui ne supporte pas les frais de transport, pourrait fournir des quantités considérables de cet extrait dans le cas où l'industrie parviendrait à l'utiliser avantageusement. La communication en question et l'échantillon d'extrait sont remis à M. Gustave Schœffer.

M. le docteur Penot rappelle que le comité départemental de l'Exposition, chargé de faire un rapport sur tout ce que le département expose, s'est adressé à la Société industrielle pour avoir son concours. La Société industrielle, qui à son tour se proposait de publier un travail complet sur l'état actuel de l'industrie, sur les progrès et les améliorations réalisés depuis la dernière exposition française (de 1855), etc., a promis son concours actif et fait appel au zèle de ses divers membres qui ont visité ou visiteront l'Exposition. M. Penot prie les membres du comité de chimie de ne pas perdre de vue ce service que la Société industrielle leur demande, et de rapporter, soit des notes sur les objets qui auraient particulièrement frappé leur attention, soit des mémoires spéciaux sur certaines matières qui intéressent au plus haut degré les industries du département, mémoires qui seraient publiés *in extenso* dans le Bulletin. Il ajoute qu'il a paru utile de faire l'historique de la plupart des matières exposées et même celui des maisons anciennes qui ont introduit certaines

industries dans le département. Le comité est d'avis qu'il faut laisser à chaque membre la latitude de prendre ses notes sur l'objet de sa spécialité, en se distribuant toutefois les divers sujets, et que les monographies ou mémoires spéciaux sur certaines matières pourraient être publiés à côté du rapport général que M. Penot veut bien se charger de rédiger avec le secours des documents recueillis par les divers membres de la Société industrielle. M. Penot propose enfin de signaler celles des industries nouvelles qu'on croirait utile d'introduire dans le département.

M. Schneider, chargé d'examiner deux plis cachetés déposés en Décembre 1865, par MM. Poirier et Bardy, de Paris, et récemment ouverts sur la demande des déposants, propose de déposer ces communications aux archives, par la raison qu'elles ne renferment qu'une description sommaire et incomplète de procédés brevetés et publiés avec beaucoup plus de détails dans d'autres journaux scientifiques. — Ces conclusions sont adoptées.

Le comité vote l'impression de la note de M. Jules Kolb sur l'absorption de l'acide carbonique par quelques oxydes. Un membre du comité ayant cité à cette occasion les travaux récents de M. Debray sur le même sujet, on décide qu'il sera fait mention de ces travaux dans une note additionnelle que M. Schneider est chargé de rédiger.

Sur la proposition de M. Meyer, le comité demande l'adjonction de M. Ernest Schlumberger.

M. Rosenstiehl, chargé de faire des essais sur le savon de colophane, signale quelques-uns des résultats qu'il a obtenus et promet de remettre prochainement au comité de mécanique le détail de ses expériences.

Séance du 3 Juillet 1867.

La séance est ouverte à 6 h. 1/4.

13 membres sont présents.

A la suite d'observations exposées par M. Gerber Keller, dans sa lettre du 1^{er} Juin 1867, et de la communication faite par M. Iwan Schlumberger dans la séance du 26 Juin dernier, le comité de chimie revient sur sa décision première relativement à l'impression du travail de M. Kuhlmann, concernant l'action des eaux potables sur les conduites en plomb, et déclare qu'il y a lieu de retarder la publication de ce mémoire. Le comité engage en même temps M. Kuhlmann à reprendre ses expériences et à les continuer en été où les eaux de la Doller sont généralement très-basses et de propriétés variables avec les conditions atmosphériques; de nombreuses observations paraissant établir en effet que si les eaux de la nappe souterraine peuvent quelquefois traverser les tuyaux en plomb sans attaquer le métal, ces mêmes eaux, quelques jours plus tard, peuvent occasionner de graves accidents lorsqu'elles sont employées pour la consommation alimentaire.

Le comité vote l'impression d'une note sur un procédé américain pour doubler intérieurement les tuyaux de plomb d'une feuille ou couche d'étain pur. Cette communication faite par M. Iwan Schlumberger dans la séance de la Société industrielle du 26 Juin dernier, sera suivie d'une notice de M. Charles Dollfus-Galline sur le même sujet.

M. Schlumberger-Ehinger adresse au nom de M. Paul Buquet, directeur des établissements de Dieuze, une brochure autographiée traitant de la dénaturation et de l'utilisation des résidus des fabrications du sel de soude et de l'hypochlorite de chaux, ainsi que de la régénération du soufre contenu dans les charrées de soude. Cette brochure, qui a été rédigée pour être remise au jury de l'Exposition universelle, contient la description du procédé que la Société des salines de Dieuze a fait breveter et qu'elle exploite depuis plusieurs mois. Cette communication est renvoyée à l'examen de M. Scheurer-Kestner, de Thann.

M. Schneider est chargé d'examiner un mémoire envoyé au concours des prix et traitant de la préparation facile et industrielle des sels de protoxyde de chrome solubles.

MM. Hampel frères, de Dresde (Saxe), envoient la description en langue allemande d'une machine de leur invention, destinée à réaliser un progrès notable dans la fabrication de la bière. Cette question n'étant pas de la compétence du comité de chimie, la communication de MM. Hampel frères est renvoyée au comité d'agriculture et d'histoire naturelle.

Une lettre de M. J.-B. Weiss, chimiste à Cosmianos, fournit des détails intéressants sur l'extrait de garance de M. Rochleder, de Prague, et sur son emploi pour les couleurs d'application.

M. Gustave Schæffer veut bien se charger de traduire cette lettre en français, d'examiner les échantillons d'étoffes qui l'accompagnent et de présenter ses observations dans la prochaine séance de la Société industrielle.

Séance du 7 Août 1867.

La séance est ouverte à 4 h. 1/2.

19 membres sont présents.

M. Penot annonce que M. Scheurer-Kestner, par des motifs de délicatesse que le comité appréciera, croit devoir refuser la mission qu'on lui avait offerte d'aller visiter l'établissement de Dieuze au nom de la Société industrielle. Le comité charge de cette mission MM. Royet et Rosenstiehl.

Le comité d'histoire naturelle ayant retourné le travail de MM. Hampel frères, de Dresde, sur la fabrication de la bière, avec une déclaration d'incompétence, le comité de chimie propose de soumettre l'examen de ce mémoire à M. Tachard.

M. Penot annonce qu'une souscription est ouverte dans le but de réunir la somme nécessaire pour acheter à l'Exposition des objets destinés à figurer dans le musée de la Société industrielle. Le comité de chimie est appelé à désigner la nature des objets à acquérir et à nommer un commissaire chargé des achats. Le comité propose de choisir des produits chimiques et des échantillons d'indiennes de tous les pays, et il désigne M. Scheurer-Kestner comme commissaire.

M. Penot ajoute qu'il sera sans doute possible de se procurer à l'Exposition des échantillons par simple échange et sans frais sensibles, et que, dans tous les cas, on enverra à toutes les maisons qui ont exposé à Paris, une circulaire pour leur apprendre que la Société industrielle a l'intention de créer un musée industriel, et pour les prier de vouloir bien, à cet effet, lui donner une collection d'échantillons des produits qu'elles ont exposés.

A cette occasion, M. Charles Dollfus émet le vœu que les fabricants de Mulhouse voulussent bien adopter un carnet de format constant dans lequel ils déposeraient un choix d'articles représentant les genres les plus importants de leur fabrication. Ce carnet serait remis à la Société industrielle un an après la vente des articles et servirait ainsi à former une collection du plus grand intérêt. (Vive adhésion).

La parole est donnée à M. Asselin pour décrire en peu de mots son procédé d'épuration des huiles végétales. Ce procédé consiste à introduire dans l'huile, lentement et à froid, une quantité déterminée (1 à 2 % du poids de l'huile à épurer) d'une lessive de soude caustique marquant 36 degrés Baumé, à agiter fortement la masse pendant 25 ou 30 minutes, puis, en maintenant une agitation modérée, à élever la température jusqu'à 80° ou 90° au maximum) dans le but de rassembler le coagulum savonneux qui résulte de la combinaison des matières colorantes mucilagineuses et d'une petite quantité de margarine avec la liqueur alcaline.

M. Jules Roth rappelle qu'il a fait breveter, antérieurement à M. Asselin, le mode d'épuration des huiles par la soude caustique, et soutient que l'emploi d'une lessive sodique à 36° Baumé ne saurait constituer un procédé nouveau, par la raison que l'épuration s'effectue également bien lorsqu'on opère avec une soude caustique plus concentrée ou moins concentrée que la lessive à 36° Baumé, le teneur en soude anhydre restant d'ailleurs le même. M. Asselin conteste cette affirmation. Après une discussion animée, le comité charge M. Rosenstiehl d'élucider la question par des expériences faites sur une petite échelle avec l'huile de colza, et de communiquer les résultats obtenus dans la prochaine séance du comité.

M. Iwan Steinbach lit un rapport sur les propriétés tinctoriales de la matière colorante extraite du sericographis Mohitti, recueillie au Mexique par M. Thomas, pharmacien aide-major dans l'armée française. Le comité demande l'impression de ce travail, et propose d'en adresser une copie à M. Thomas.

Le comité demande l'adjonction de M. Gustave Engel.

Séance du 4 Septembre 1867.

La séance est ouverte à 6 h. 1/4.

9 membres sont présents.

M. le secrétaire du comité passe en revue le travail de M. E. Kopp, de Saverne, sur la préparation d'extraits de garance pour l'impression des tissus; il donne lecture des passages les plus saillants de ce long et intéressant travail, dont l'impression immédiate a été votée par le comité avec prière de le publier dans le prochain Bulletin.

M. Gerber-Keller prend la parole pour combattre l'application des tuyaux de plomb comme conduite d'eau devant servir aux usages domestiques; il pense que la Société industrielle ne devrait pas prendre sur elle la responsabilité de recommander de semblables conduites.

M. Kuhlmann, dont le travail sur cette question a donné lieu aux observations de M. Gerber-Keller, rappelle qu'en lisant attentivement son travail on verra qu'il ne fait que rendre compte d'une série d'observations et d'analyses faites à différentes époques de l'année, de l'eau fournie par

M. Chéret, au moyen de conduites partielles en plomb, à la ville de Mulhouse. Il rappelle aussi les conditions exceptionnelles dans lesquelles l'emploi de ces tuyaux est d'une innocuité complète. Comme conclusion, M. Kuhlmann se résume en insistant de ne jamais employer les tuyaux de plomb qu'après une analyse parfaite de l'eau qui doit y circuler, et que, dans les circonstances même les plus favorables à leur emploi, ce n'est que dans un but d'économie forcée qu'on peut en faire usage.

Après ces deux discussions, le comité prie M. Kuhlmann de bien vouloir revoir son mémoire, en l'engageant à faire ressortir davantage les dangers qui peuvent résulter de l'emploi inopportun des conduites en plomb; il le prie en même temps de dire quelques mots sur les tuyaux de plomb laminés garnis intérieurement d'étain, tuyaux se trouvant dans le commerce et qui, bien fabriqués, offrent certainement toutes les garanties désirables.

Séance du 11 Septembre 1867.

La séance est ouverte à six heures.

11 membres sont présents.

M. Schæffer lit un rapport concernant l'historique de l'application des extraits de garance pour l'impression. D'après les différents renseignements qui lui sont fournis, il conclut que les premiers *essais en grand* d'application de garance sur coton, ont été tentés à Cosmanos, mais que l'exploitation d'une manière suivie de ce genre de fabrication est due à la maison Scheurer-Roth, de Thann.

Le comité admet les conclusions de M. G. Schæffer et décide l'impression de son rapport dans les Bulletins; la présidence est priée en même temps d'écrire à M. Kopp, pour le remercier tout particulièrement de l'envoi qu'il a bien voulu faire à la Société industrielle de son dernier travail sur les extraits de garance.

Le comité décide l'impression du travail de M. Rosenstiehl sur les réactions permettant de découvrir l'aniline en présence de la toluidine, ainsi que sur la composition immédiate de la toluidine liquide de M. Coupier.

M. Gustave Engel est chargé de lire un rapport de M. Rosenstiehl sur la cause de l'explosion des chaudières à lessiver à haute pression servant au blanchiment des tissus. Le comité décide qu'avant de remettre ce rapport à M. Burnat qui s'occupe de la même question, M. Gustave Engel veuille bien rendre compte à M. Rosenstiehl du résultat des essais qu'il a faits de son côté.

M. Gustave Engel rend compte de l'examen d'un mémoire de M. Lefort sur la matière colorante des graines de Perse. Le comité décide de renvoyer ce rapport à M. Ernest Schlumberger pour vérifier certaines réactions nouvelles mentionnées par M. Gustave Engel.

Séance du 2 Octobre 1867.

La séance est ouverte à 6 h. 3/4.

13 membres sont présents.

Une lettre de M. Jules Kolb et un mémoire intitulé : *Recherches sur la*

chlorure de chaux pour servir d'introduction à une étude sur l'emploi de ce corps dans le blanchiment des tissus, sont renvoyés à l'examen de M. Eugène Dollfus.

Le comité renvoie à l'examen de M. Charles Dollfus-Galline, avec prière de faire un rapport sur la question :

1° Une notice sur les dangers que présente l'emploi des tuyaux en plomb.

2° Le procès-verbal des expériences faites au Conservatoire impérial des Arts-et-Métiers sur les tuyaux en plomb doublés d'étain de MM. Hamon et Lebreton-Brun, de Nantes.

3° Un rapport à la Société académique de Nantes sur ces mêmes tuyaux.

4° Une lettre de M. Canoby, représentant de MM. Hamon et Lebreton-Brun.

Séance du 15 Octobre 1867.

La séance est ouverte à 6 h. 1/4.

18 membres sont présents.

Le comité demande l'impression du travail de M. Kuhlmann relatif à l'action de l'eau de la Doller sur les tuyaux en plomb.

M. Rosenstiehl, qui avait été chargé d'examiner le mode d'épuration des huiles par le procédé préconisé par M. Asselin, déclare, qu'au point de vue de la clarification, l'emploi d'une lessive de soude marquant environ 36° Baumé paraît présenter une certaine importance. Le comité de chimie se déclare incompétent pour décider si l'huile est réellement épurée par ce procédé, et prie la présidence de la Société industrielle de vouloir bien en informer M. Asselin.

M. Rosenstiehl rend compte de la visite qu'il avait été chargé de faire aux ateliers des salines de Dieuze, au nom de la Société industrielle, et, dans un rapport aussi détaillé qu'intéressant, il donne la description de tous les procédés employés à Dieuze pour dénaturer les résidus de la fabrication du carbonale de soude et du chlorure de chaux, ainsi que pour régénérer le soufre et le bioxyde de manganèse contenus dans ces résidus. Le comité de chimie demande l'impression prochaine de ce travail long et consciencieux, pour lequel il vote des remerciements à l'auteur, et à la suite duquel M. Scheurer-Kestner propose de publier une notice historique résumant les principaux essais de dénaturation des charrées de soude, etc., qui ont peu à peu conduit à l'ingénieux procédé qu'on exploite actuellement à Dieuze.



ERRATUM

au Bulletin de Décembre 1867 (tome XXXVII), page 606.

LES LIGNES 3^e, 4^e et 5^e doivent être modifiées comme suit :

La détente dans le petit cylindre est de $f = 0,42$; la loi qui exprime les variations de la pression pendant la détente dans le petit cylindre est donnée avec une approximation remarquable par la relation :

$$\frac{p_n}{p_o} = \left(\frac{v_o}{v_n} \right)^{0,78}$$

La formule des lignes 9^e et 10^e doit être rectifiée ainsi :

$$Chx = 3,6 k T d^2 c \left[n f \left(1 + \frac{1}{1-a} (f^{a-1} - 1) \right) + f^{a-1} 2,303 \log. \frac{D^2 C}{d^2 c} - \frac{D^2 C}{d^2 c} n. \right]$$

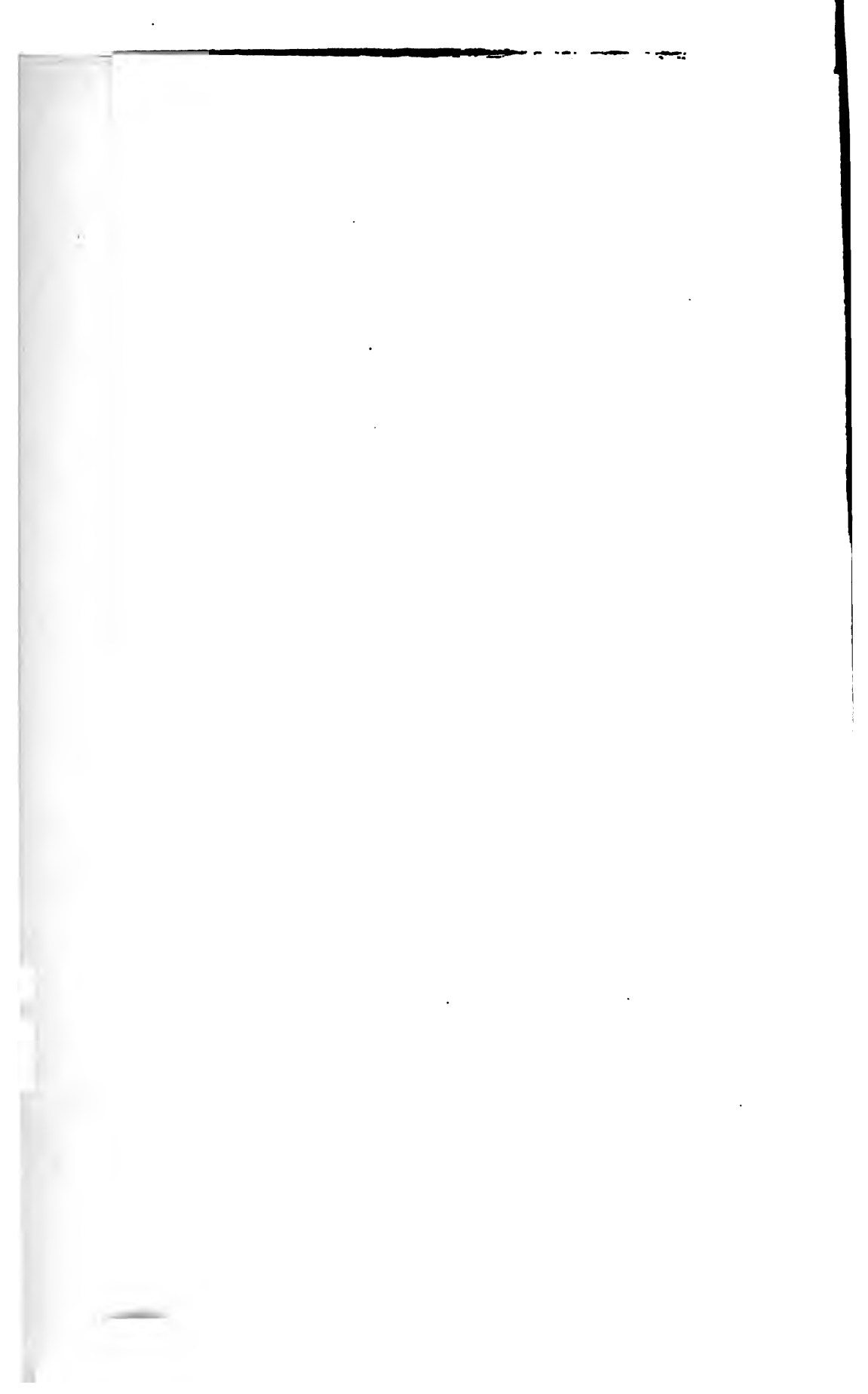
19^e ligne. — Au lieu de *constants*, lisez : *constante*.

25^e ligne. — La formule doit être rectifiée ainsi :

$$\frac{p_n}{p_o} = \left(\frac{v_o}{v_n} \right)^{0,78}$$

MULHOUSE, IMPRIMERIE DE L. L. BADER.

MULHOUSE, IMPRIMERIE DE L. L. BADER.



BULLETIN

DE

LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE MULHOUSE.

(Février 1868.)

RAPPORT

*de la Commission des assurances contre l'incendie, présenté par
M. HIRN-SCHÖN. — Séance mensuelle du 30 Octobre 1867.*

MESSIEURS,

Il y a bientôt trois ans, à la suite de nombreux et importants sinistres, vous avez, sur la proposition de M. Ernest Zuber, désigné une Commission de cinq membres(*) que vous avez chargée de rédiger un Manuel d'instructions pour les assurances contre l'incendie. Une année plus tard, cette Commission m'a priée de m'associer à ses travaux et de prendre en main la rédaction de ce Manuel, que nous avons aujourd'hui l'honneur de vous présenter.

Le champ des assurances est trop vaste pour que nous ayons pu prétendre en embrasser toutes les parties. Aussi, quelque grand qu'ait été notre désir de nous rendre utiles, par exemple, aux populations des campagnes, nous ne nous sommes pas crus suffisamment compétents pour aborder la question des assurances agricoles, et nous avons dû nous borner aux assurances des bâtiments industriels, d'habitation et magasins de commerce, ainsi que de leur contenu en mobilier et marchandises.

(*) Cette Commission était composée de MM. Engel-Dollfus, Ernest Zuber, Royet-Gayelin, Jules-Gabriel Gros et Ch. Doll ; ce dernier n'en a fait partie que pendant peu de temps.

Notre travail sera donc consulté avec fruit, de préférence par les industriels et commerçants, propriétaires ou locataires.

Votre Commission a consacré de nombreuses séances à la discussion du Manuel que nous venons vous soumettre, et dont toutes les parties ont été examinées avec le plus grand soin. La pensée qui a constamment présidé à nos délibérations, a été d'éviter aux assurés les discussions désagréables, les contestations judiciaires après sinistre, ainsi que les pertes résultant du défaut d'assurance convenable. Nous nous sommes appliqués à leur faire bien connaître les clauses du contrat d'assurance, les droits et les devoirs qui en découlent, et à leur montrer comment il convient de rédiger une Police, ce qu'il y faut mettre et ce qu'il faut passer sous silence.

L'expérience a prouvé surabondamment que la plupart des discussions et des procès auxquels donnent lieu les assurances contre l'incendie, auraient pu être évités par une rédaction de Police plus étudiée et mieux comprise. Il en est de même de beaucoup de pertes que subissent les sinistrés, et qui proviennent trop souvent de leur ignorance et de leur incurie.

Nous pensons donc avoir rendu service tout à la fois aux Compagnies d'assurances et aux assurés ; les uns et les autres ne peuvent que gagner à ce que, par suite d'assurances bien faites et bien comprises, les sinistres se règlent facilement et à la satisfaction réciproque.

Nous vous proposons, Messieurs, l'impression dans vos *Bulletins* de ce petit Manuel des assurances contre l'incendie, précédé du présent rapport et suivi du rapport de M. Eugène de Pouvoirville sur les assurances collectives ; nous vous demandons, en outre, d'autoriser M. Bader, imprimeur, à en faire un tirage spécial dans le format qu'il jugera convenable pour la vente.



RENSEIGNEMENTS ET CONSEILS

SUR LES

ASSURANCES CONTRE L'INCENDIE.

AVANT-PROPOS.

Le principe des assurances contre l'incendie est aujourd'hui si généralement compris, qu'il serait inutile d'en faire l'apologie; nous nous bornerons donc, dans ce travail, à donner aux propriétaires les renseignements et les conseils que nous pensons leur être utiles pour la rédaction des Polices et pour le règlement des sinistres.

Nous devons toutefois commencer par exprimer le regret de voir encore l'assurance contre l'incendie négligée par beaucoup de propriétaires de la campagne, et surtout par le petit propriétaire mobilier, soit la classe ouvrière. Il serait vivement à désirer que les maires de villages, par exemple, usassent de leur influence pour qu'aucun de leurs administrés ne restât inassuré, et les assurances collectives qui sont pratiquées dans les établissements industriels ne le seraient pas moins utilement à la campagne et encore dans les villes où les ouvriers, qui sont disséminés et ne possèdent pas d'immeubles, ne s'assurent pas par diverses raisons. Une Société de bienfaisance pourrait, avec un revenu annuel de 500 à 550 fr., assurer contre l'incendie et, par suite contre la ruine, 500 ouvriers ayant en moyenne chacun un mobilier de 800 fr. La Société des logements de Strasbourg a déjà mis ce principe en application, en consacrant à l'assurance mobilière de ses membres le produit des intérêts provenant des loyers versés par anticipation. Nous soumettons ces réflexions à qui de droit et renvoyons pour plus de renseignements à la lecture du rapport sur les assurances collectives, présenté à la Société industrielle de Mulhouse par M. E. de Pouvoirville, rapport que l'on trouvera à la fin de ce Manuel.

L'assurance contre l'incendie est un contrat passé et consenti entre une Compagnie d'assurances et le propriétaire des objets à assurer (ou toute autre personne non propriétaire, mais ayant intérêt à la conservation soit des objets à assurer, soit de leur valeur). Par la Police d'assurance qui représente et résume ce contrat, l'assuré s'engage à payer à la Compagnie assurante une prime ou contribution annuelle de tant par mille francs sur la valeur des objets assurés, et la Compagnie, de son côté, prend l'engagement, sous les conditions générales stipulées en tête de ses Polices, de rembourser à l'assuré, en cas d'incendie, la perte matérielle qu'il a éprouvée par le feu. Cet engagement réciproque fixe le taux de la prime à payer par l'assuré, suivant le tarif de chaque Compagnie, lequel est dressé d'après le plus ou moins de danger d'incendie que présentent les divers objets à assurer.

Les grandes Compagnies, telles que *la Générale, la Nationale, le Phénix, la France, etc.*, ayant mêmes conditions de Police, même classification de risques et même tarif de prime, et étant de plus engagées entre elles à ne les modifier que d'un commun accord, nous prenons leurs conditions pour base générale de notre travail. Les conditions de quelques autres Compagnies n'en diffèrent, du reste, que fort peu, et les Sociétés d'assurances mutuelles les ont également adoptées.

L'importance de ces conditions, qui font loi entre les parties, est trop grande pour ne pas mériter un examen spécial et sérieux. Nous allons donc les analyser en premier lieu, article par article, en les faisant suivre de quelques explications et de nos observations. Nous rendons dès à présent nos lecteurs attentifs aux articles traitant du risque locatif, du recours des voisins et de l'application de la règle proportionnelle (voyez à cet effet les articles Nos 1, 13 et 15 de la Police et leurs commentaires,) ces parties de l'assurance n'étant généralement pas assez connues ou trop peu prises en considération par les propriétaires qui contractent une assurance.

Nous consacrerons un second chapitre à des observations spé-

ciales sur la rédaction des Polices industrielles et commerciales. Les conseils que nous y donnons, dérivent d'une longue expérience et se rapportent tout particulièrement aux industries de ces régions; nous pensons que le lecteur y puisera des indications très-utiles pour la bonne rédaction de ses Polices.

Dans un troisième et dernier chapitre enfin, nous compléterons ce qui a été dit dans le cours du travail sur les expertises ou les règlements de sinistres.

PREMIÈRE PARTIE.

Conditions générales des Polices.

ARTICLE PREMIER.

La Compagnie assure contre l'incendie, lors même que l'incendie est causé par la foudre ou le feu du ciel, les biens meubles ou immeubles désignés dans la présente Police.

Elle répond, moyennant des primes spéciales, et lorsqu'il est fait, dans les conditions particulières de la Police, une mention expresse et formelle de l'assurance, de chacun des risques suivants : des dégâts causés par la chute de la foudre, l'explosion du gaz servant à l'éclairage, l'explosion des machines et appareils à vapeur; lesdits dégâts non suivis d'incendie.

Elle assure aussi, en cas d'incendie, et quand la stipulation est faite dans la Police, le risque locatif, le recours des voisins, le recours des locataires contre le propriétaire.

L'assurance du risque locatif garantit l'assuré des effets de la responsabilité à laquelle il est soumis comme locataire, aux termes des art. 1733 et 1734 du Code Napoléon.

L'assurance du recours des voisins garantit l'assuré de l'action que ceux-ci pourraient exercer contre lui pour communication d'incendie, en vertu des art. 1382, 1383 et 1384 du même Code.

L'assurance du recours des locataires contre le propriétaire a pour objet de garantir ce dernier des effets de recours que ses

locataires peuvent exercer contre lui en vertu des art. 1382, 1383, 1384, 1386 et 1721, § 2 du Code Napoléon, en cas de dommage survenu à leurs mobilier ou marchandises, par suite d'un incendie qui aurait eu pour cause un vice de construction ou un défaut d'entretien de l'immeuble loué.

La Compagnie rembourse aussi les dommages résultant, dans le cas d'incendie, de la démolition des bâtiments assurés, lorsque cette mesure a été ordonnée par l'autorité compétente.

Elle renonce, si le feu se communique d'un bâtiment assuré par elle, à un autre bâtiment qu'elle aurait également assuré, à exercer son recours contre l'assuré dont le bâtiment aurait communiqué l'incendie.

Commentaire.

Dégâts qui ne sont pas causés par l'incendie. — Les dégâts occasionnés par la foudre, l'explosion ou toute autre cause, sont exclus de l'assurance contre l'incendie; l'assuré n'a droit qu'à la réparation du dommage causé par l'incendie qui pourrait être la suite de ces accidents. Les dégâts que l'expertise prouve avoir été causés par ces derniers et non par l'incendie qui s'en est suivi, restent à la charge de l'assuré, à moins d'assurance spéciale contre ces accidents.

Risque locatif. — Les art. 1733 et 1734 du Code civil portent ce qui suit :

Art. 1733. — Le locataire répond de l'incendie, à moins qu'il ne prouve que l'incendie est arrivé par cas fortuit, ou par vice de construction, ou que le feu a été communiqué par une maison voisine.

Art. 1734. — S'il y a plusieurs locataires, tous sont solidairement responsables de l'incendie, à moins qu'ils ne prouvent que l'incendie a commencé dans l'habitation de l'un d'eux, auquel cas celui-là seul est tenu, ou que quelques-uns ne prouvent que l'incendie n'a pu commencer chez eux, auquel cas ceux-là ne sont pas tenus.

Il est donc évident que tout locataire doit s'assurer contre la responsabilité que lui impose la loi.

En principe rigoureux, le chiffre à assurer par chaque locataire devrait être égal à la valeur de l'immeuble et de son contenu mobilier; l'expérience a démontré cependant qu'en moyenne l'assurance d'une somme représentant quinze fois la valeur du loyer annuel suffisait, quand il y a plusieurs locataires, à couvrir l'assuré. Dans ce cas d'une assurance de quinze fois le loyer annuel, les Compagnies s'engagent à payer, s'il y a lieu, la somme totale assurée, et renoncent à l'application de la règle proportionnelle dans le cas d'assurance insuffisante.

La prime à payer pour le risque locatif se raisonne comme suit :

1^o Si l'assurance se fait par la Compagnie qui assure déjà l'immeuble, moyennant le quart de la prime payée par le propriétaire, sans cependant que cette prime puisse être inférieure à dix centimes par mille francs.

2^o Si l'assurance se fait par une autre Compagnie, moyennant la prime entière afférente au risque pour les usines et fabriques et moyennant les trois quarts de la prime pour les autres immeubles, sans toutefois que le taux de la prime puisse être inférieur à vingt-cinq centimes par mille francs.

Il est à observer que le propriétaire peut affranchir ses locataires du risque locatif en assurant ce risque lui-même pour tous ses locataires indistinctement, et ce moyennant une prime unique ; cette manière d'opérer peut présenter une certaine économie pour les maisons à plusieurs locataires ; en effet, supposons un bâtiment d'habitation estimé et assuré cent mille francs, et occupé par six locataires différents, chacun de ceux-ci, devra, toujours en principe rigoureux et pour être parfaitement couvert, assurer son risque locatif pour cent mille francs, qui au quart d'une prime supposée de 60 centimes ou 15 centimes par mille francs, fait 15 francs par an, et pour les six locataires, ensemble un total de Fr. 90. — Or, le propriétaire en assurant le risque lui-même ne paierait que fr. 15 et tous ses locataires seraient affranchis.

3^o Sont affranchis du risque locatif, moyennant une déclaration à mentionner, soit dans la Police, soit par avenant :

a) Les associés d'un établissement lorsque l'immeuble appartient à l'un d'eux.

b) Les héritiers directs lorsqu'ils occupent les bâtiments à titre gratuit et qu'ils n'y exercent aucune industrie pour leur compte personnel.

c) Les employés ou ouvriers d'un établissement lorsqu'ils sont logés à titre gratuit.

Règle proportionnelle. — S'il est reconnu que la valeur des objets couverts par l'assurance excède au moment de l'incendie la somme assurée, l'assuré propriétaire devient son propre assureur pour cet excédant, et supporte en cette qualité sa part proportionnelle du dommage. Voici, par exemple, un propriétaire qui a fait assurer sa maison ou tout autre objet pour une somme de 15,000 fr.; un sinistre se déclare et l'expertise contradictoire évalue la valeur de l'objet assuré, au moment du sinistre, à 20,000 fr. et le dommage à 5,000 fr. Dans ce cas le propriétaire est considéré comme étant son propre assureur pour 5,000 fr. ou le quart de la valeur totale de son immeuble, alors que la Compagnie en assure les trois quarts ou 15,000 fr.; la règle proportionnelle s'applique ici dans le rapport de trois quarts à un quart, c'est-à-dire que la Compagnie assurante supporte les trois quarts du dommage ou 3,750 fr., et l'assuré le quart restant ou 1,250 fr. Il en serait de même pour une assurance locative insuffisante.

L'application de cette règle est de toute justice; en effet, le propriétaire qui n'est pas assuré par une compagnie, est naturellement son propre assureur pour le tout, et supporte, en cas de sinistre, la perte totale. Il est par conséquent évident que, dans le cas d'une assurance insuffisante, il reste de même son propre assureur pour le surplus et doit supporter sa part proportionnelle du dommage causé par un sinistre partiel.

C'est donc bien à tort que quelques personnes trouvent encore juste que la compagnie assurante rembourse la perte résultant

d'un incendie jusqu'à concurrence de la somme assurée; nous venons de démontrer combien cette opinion, qui a déjà causé bien des déceptions, est mal fondée.

Recours des voisins. — Les art. 1382 et 1383 du Code civil disent :

« Art. 1382. — Tout fait quelconque de l'homme qui cause un dommage à autrui, oblige celui par la faute de qui il est arrivé, à le réparer.

« Art. 1383. — Chacun est responsable du dommage qu'il a causé, non-seulement par son fait, mais encore par sa négligence ou par son imprudence. »

Aux termes de ces articles, le propriétaire ou locataire dont la maison ou l'habitation aurait communiqué le feu, est exposé au recours de ceux de ses voisins qui auraient éprouvé un dommage par suite de cette communication; il est à observer toutefois que ce recours ne peut avoir d'effet que sur la preuve fournie par celui qui veut l'exercer, d'une faute lourde de la part du propriétaire ou du locataire chez lequel l'incendie a commencé.

L'assurance contre le recours des voisins se fait moyennant une prime qui représente le quart de la prime la plus forte appliquée à la maison de l'assuré ou à celle de ses voisins, sans toutefois que cette prime puisse être au-dessous de vingt centimes par mille francs.

Il faut avoir soin, en assurant ce risque, de déclarer et de faire insérer dans la Police, si un ou plusieurs des voisins exercent une profession, un commerce ou une industrie d'un risque plus dangereux que celui de l'assuré.

Recours des locataires contre le propriétaire. — Suivant l'art. 1386 du Code civil, le propriétaire d'un bâtiment est responsable du dommage causé par sa ruine, lorsqu'elle est arrivée par suite de défaut d'entretien ou par vice de sa construction.

« L'art. 1721 porte encore : Il est dû garantie au preneur pour tous les vices ou défauts de la chose louée qui en empêchent l'usage, quand même le bailleur ne les aurait pas connus lors du bail.

« S'il résulte de ces vices ou défauts quelque perte pour le preneur, le bailleur est tenu de l'indemniser. »

Les cas de cette nature sont rares, mais ils peuvent se rencontrer. Un semblable risque est garanti moyennant une prime de vingt centimes par mille francs.

ARTICLE 2.

« La Compagnie n'assure pas les dépôts, magasins et fabriques de poudre à tirer, les titres de toute nature, les lingots et les monnaies d'or et d'argent, les diamants, pierreries et perles fines.

« Elle ne répond ni des incendies, ni des explosions occasionnées par la guerre, invasion, force militaire, émeute, volcans et tremblements de terre.

« En cas d'explosion ou de détonation quelconque (sauf le cas prévu au § 2 de l'art. 1^{er}), et dans tous les accidents causés par la foudre et le feu du ciel, les trombes ou les ouragans, elle ne répond pas des dégâts qui en résultent : elle garantit seulement les dommages d'incendie qui en sont la suite.

« Elle n'est responsable que des dommages matériels et ne doit, soit au propriétaire, soit au locataire, soit au voisin, aucune indemnité pour changement d'alignement, défaut de location ou de jouissance, résiliation de baux, chômage ou toute autre perte non matérielle.

« Elle ne répond des tulles, dentelles, cachemires, des bijoux, de l'argenterie, des tableaux, des statues, et généralement de tous les objets rares et précieux, que lorsqu'ils sont spécialement désignés dans la Police.

« Elle ne répond en aucun cas des objets perdus ou volés.

« Toutes les exceptions ci-dessus sont applicables également à l'assurance du risque locatif, à celle du recours des voisins et à celle du recours des locataires contre le propriétaire, ou de l'explosion du gaz, machines à vapeur et la chute de la foudre. »

Commentaire.

L'assurance des objets d'art ou de valeur, tels que tableaux, sta-

tues, livres précieux et rares, tulles, dentelles, cachemires, bijoux, argenterie, etc., doit se faire par des estimations spéciales indiquées dans la Police, et pour les objets d'art ou relativement précieux, il est même bon d'indiquer leur valeur article par article ou tout au moins les auteurs ou les artistes dont ils sont l'œuvre.

ARTICLE 3.

« L'assuré est tenu de déclarer et de faire mentionner dans sa Police, sous peine de n'avoir droit, en cas d'incendie, à aucune indemnité : si les bâtiments sont construits sur le terrain d'autrui ; s'ils sont sous le poids d'un bail amphitéotique ou notoirement destinés à être démolis, s'il est propriétaire de tout ou partie de l'objet assuré, s'il est usufruitier, créancier, locataire, commissionnaire, administrateur, mandataire, acquéreur ou vendeur réméré, et généralement en quelle qualité il agit.

« En cas de vente ou de donation des objets assurés, le vendeur ou le donateur est tenu d'imposer au nouveau propriétaire d'exécuter la Police ; à cet effet, il doit justifier à la Compagnie, dans le délai d'un mois à partir de la vente ou de la donation, de l'obligation imposée par lui, et il doit subroger la Compagnie dans tous ses droits et actions pour l'exécution de ladite obligation. A défaut d'avoir imposé au nouveau propriétaire l'obligation de continuer l'assurance, l'assuré devra payer à la Compagnie, outre les primes échues, une indemnité égale à une année de prime, à titre de dommages et intérêts. Pareille indemnité est due à la Compagnie en cas de cessation de commerce.

« En cas de décès, de vente ou de donation, les héritiers ou nouveaux propriétaires doivent déclarer leurs qualités dans le délai d'un mois à dater du jour du décès, de la vente ou de la donation, et se faire donner acte de leur déclaration par la Compagnie.

« En cas de liquidation de Société, de suspension de paiement ou de faillite, l'assuré ou les ayants-droit sont tenus de déclarer immédiatement la liquidation, suspension ou faillite, et de faire constater leur déclaration. »

Commentaire.

Le § 2 de cet article impose à l'assuré, en cas de vente ou de donation de l'objet assuré, l'obligation de faire exécuter par le nouveau propriétaire la Police existante et en cours, sous peine d'une indemnité égale à la prime d'une année entière et en sus de la prime payée pour l'année courante.

Nous comprenons la perte des primes en cours et payées, mais il est difficile d'admettre que le vendeur d'un immeuble, par exemple, puisse imposer à son acheteur l'obligation du maintien d'une assurance ayant encore plusieurs années à courir et par une Compagnie qui ne serait pas à sa convenance, le tout sous peine d'une indemnité égale à une année de prime. Quoi qu'il en soit, il faut conseiller, pour toute assurance de quelques années, de faire insérer dans la Police, à titre de condition particulière, la faculté de résilier à la fin de chaque année, moyennant dénonciation préalable d'un mois.

ARTICLE 4.

« Avant de faire à l'intérieur ou à l'extérieur des bâtiments assurés ou renfermant des objets assurés, des changements qui augmentent ou multiplient les chances d'incendie;

« Avant d'établir dans ces bâtiments ou ceux contigus, une fabrique, une usine, une manipulation ou une profession plus dangereuse que celle mentionnée dans la Police;

« Avant d'y introduire des denrées, des marchandises ou objets quelconques qui aggravent les risques;

« Avant de transporter les objets dans d'autres lieux que ceux désignés par la Police;

« Avant de transférer l'effet de l'assurance des risques locatifs ou du recours des voisins d'un lieu à un autre;

« L'assuré est tenu de le déclarer à la Compagnie, de faire constater sa déclaration et de payer, s'il y a lieu, une augmentation de prime.

« Si, dans une propriété contiguë à celle assurée, il existe, au mo-

ment de l'assurance, des bâtiments couverts en bois ou en chaume, s'il y existe un théâtre, une fabrique ou une usine quelconque, l'assuré est tenu d'en faire la déclaration et de la faire mentionner dans la Police. Si l'aggravation du risque prévu par le présent paragraphe survient pendant le cours de l'assurance, l'assuré est tenu d'en faire la déclaration dans le délai d'un mois et de payer une prime additionnelle. »

Commentaire.

Cet article indique les cas dans lesquels les chances d'incendie peuvent être aggravées ou multipliées, et par suite donner lieu à une augmentation de la prime; il faut donc, s'ils surviennent, en faire immédiatement la déclaration, sous peine de nullité de la Police (voyez ci-dessous, art. 7, le classement des risques).

Il est toutefois à observer que les Compagnies assurantes tolèrent, sans augmentation de prime, l'existence, dans le cas d'un risque simple, de :

10 % de marchandise hasardeuse;

Ou 5 % de marchandise doublement hasardeuse;

Ou 5 % de marchandise hasardeuse et 2 1/2 % de marchandise doublement hasardeuse;

Ou 10 % de marchandise facile à endommager.

Nous engageons toutefois MM. les assurés qui voudraient profiter de ces tolérances ou de l'une d'elles, de les faire insérer dans leur Police.

Sont considérées comme marchandises faciles à endommager : Albâtres, broderies, bijouteries, conserves alimentaires, cristaux, drogueries, estampes, faïences, fleurs artificielles, gazes, glaces, horlogerie, instruments de musique, librairie, modes, musique, orgues dans les églises, parfumerie, plantes dans les serres, plumes d'ornement ou de parure, porcelaines, tableaux, tulles et dentelles, verreries.

Comme marchandises hasardeuses : Brais, charbons, eaux-de-vie jusqu'à 26 degrés cartier ou 70 degrés centésimaux, goudrons, huiles de graines ou d'olives, chanvres et lin autres que ceux ren-

fermés dans les magasins dépendant des filatures de chanvre et de lin, liqueurs, résines, soufre raffiné et sublimé, suif.

Comme marchandises doublement hasardeuses : Aniline, benzine, esprits et eaux-de-vie au-dessus de 26 degrés cartier ou 70 degrés centésimaux, essences, déchets de coton gras, huiles de schiste, nitro-benzine, térébenthine, vernis.

Comme marchandises très-dangereuses : Acide nitrique fumant, aldéhyde, collodion, éther, phosphore, sulfure de carbone, huiles de pétrole, chiffons et magasins de chiffons, autres que ceux dépendants des papeteries, chiffons en balles ou en vrac.

Pour les imprimeurs, brocheurs et relieurs, il est à observer que les Compagnies d'assurance ne remboursent pas la valeur entière des ouvrages dépareillés, mais seulement le prix des volumes ou fractions d'ouvrages détruits en y ajoutant, s'il y a lieu, le montant de leur composition. Sont exclus de l'assurance ordinaire les livres rares et les manuscrits qui, toutefois, peuvent s'assurer à part et spécialement.

Le dernier paragraphe de l'art. 4 a trait aux augmentations de risque ou de danger par contiguité ou voisinage. A ce sujet, il est bon d'observer, qu'un mur de séparation, même sans ouvertures, ne constitue pas un risque séparé, et que pour cela il faut un espace vide de dix mètres entre les bâtiments. A défaut de cette distance, il est appliqué au bâtiment représentant le risque le moins élevé, les $\frac{2}{5}$ de la prime de celui qui constitue le risque supérieur, sans cependant que la prime puisse jamais être inférieure à celle qui serait appliquée au risque lui-même, pris isolément.

Lorsqu'il y a communication entre deux bâtiments, la prime la plus forte est appliquée à l'ensemble ; toutefois, on ne considère pas comme établissant communication, les simples ouvertures pratiquées dans les murs de séparation pour le passage d'un arbre de transmission de mouvement.

ARTICLE 5.

« Si l'assuré a fait couvrir avant la date de la présente Police, ou

s'il a fait couvrir postérieurement, soit les objets sur lesquels porte l'assurance, soit d'autres objets, mais faisant partie du même risque, par des sociétés mutuelles ou à primes, il est tenu de le déclarer immédiatement et de faire constater sa déclaration.

« Cette déclaration acceptée, la Compagnie supportera, en cas d'incendie, la perte au centime le franc de la somme qu'elle a assurée.

« L'assuré doit, si la Compagnie l'exige, justifier de l'assurance déclarée, par la production de son titre. »

Commentaire.

Les déclarations exigées par cet article, sont non-seulement justes, mais nécessaires, pour éviter toute contestation, et les assurés font bien de s'y conformer. Il ne s'ensuit pas toutefois qu'en cas d'augmentation, par une cause quelconque, de la valeur d'un immeuble, le propriétaire ne puisse faire couvrir cette plus-value par une deuxième Compagnie, mais il doit alors en faire la déclaration à la première, se faire délivrer un avenant de cette déclaration et faire porter les deux assurances sur l'ensemble pour la valeur nouvelle assurée par les deux Compagnies.

ARTICLE 6.

« La Compagnie se réserve le droit de résilier la Police par une simple notification lors des déclarations prescrites par les articles 3, 4 et 5, et les primes payées, même sans escompte, ou échues, lui demeurent acquises.

« Faute de ces déclarations et de leur contestation, il n'est dû aucune indemnité en cas d'incendie, et les primes payées, même sans escompte, ou échues, restent néanmoins acquises à la Compagnie. »

Commentaire.

Il n'y a aucune observation à faire sur cet article qui constate simplement le droit qu'ont les Compagnies de résilier les Polices, en cas de non observation des conditions établies par les articles 3 et 5 des conditions générales (à relire) et nullement pour chaque changement amené par une augmentation ou une diminution de

valeur. Les Compagnies peuvent refuser d'accepter les modifications, mais non résilier la Police avant l'échéance. Toutefois, ces articles motivent encore davantage l'insertion dans la Police de la clause de résiliation facultative à l'expiration de chaque année moyennant dénonciation préalable.

ARTICLE 7.

« Toute réticence, toute fausse déclaration de la part de l'assuré, qui diminueraient l'opinion du risque, ou en changeraient le sujet, annulent l'assurance.

« L'assurance est nulle, même dans le cas où la réticence ou la fausse déclaration n'auraient pas influé sur le dommage ou la perte de la chose assurée (Code de commerce, art. 348). »

Commentaire.

Cet article, qui reproduit pour ainsi dire le texte de la loi, est basé sur l'art. 348 du Code de commerce (assurances maritimes), dont voici la teneur :

« Toute réticence, toute fausse déclaration de la part de l'assuré, toute différence entre le contrat d'assurance et le connaissance, qui diminuerait l'opinion du risque, ou en changerait le sujet, annulent l'assurance. L'assurance est nulle même dans le cas où la réticence, la fausse déclaration, ou la différence n'auraient pas influé sur le dommage ou la perte de l'objet assuré. »

L'assuré doit donc déclarer, en passant sa Police, si ses voisins ou lui-même exercent une profession, augmentant le risque; il doit indiquer aussi le genre de construction et de couverture de l'immeuble qu'il occupe et de ceux de ses voisins.

Les risques des bâtiments se classent de la manière suivante :

1^{re} classe. — Bâtiments couverts en tuiles, pannes, ardoises ou métaux.

1^{er} Risque, construction en pierres, briques ou moëllons.

2^e Risque, construction mixte, c'est-à-dire de pierres, briques, moëllons et bois.

3^e Risque, construction en bois ou torchis.

2^e classe. — Bâtiments couverts en bois ou en chaume.

1^{er} Risque, construction en briques, pierres ou moëllons.

2^e Risque, constructions mixtes en bois et torchis.

Chacune de ces classes de bâtiments et de risques payant une prime différente, tant pour le contenant que pour le contenu, il est nécessaire de stipuler dans la Police, la construction et la couverture du bâtiment que l'on veut assurer, ou dans lequel se trouvent les objets soumis à l'assurance.

ARTICLE 8.

« La Compagnie se réserve le droit de réduire, en tout temps, le montant de l'assurance, dans les cas prévus par l'art. 3, et aussi, lorsque l'assurance porte sur des marchandises, fabriques, usines, mobiliers industriels, théâtres, forêts, bateaux à vapeur, récoltes ou autres objets, sujets à varier.

« Si l'assuré ne consent point de suite aux réductions voulues par la Compagnie, la Police est résiliée de plein droit par une simple notification, et la Compagnie, dans ce cas, restitue la portion de prime applicable au temps restant à couvrir. »

Commentaire.

La réserve que font les Compagnies par cet article de pouvoir réduire le montant du chiffre des assurances, est juste quant à ce qui est stipulé à l'art. 3 des conditions générales, et ne peut, en dehors de cet article, s'appliquer qu'à des assurances dont le chiffre a été exagéré par l'assuré ou est jugé trop élevé pour pouvoir être en toute prudence conservé par la Compagnie assurante. L'assuré peut, dans ce dernier cas, faire couvrir la différence par une autre Compagnie, mais en exigeant le délai nécessaire pour le faire. L'assurance nouvelle, si elle s'élève à un chiffre de quelque importance, ne peut en effet se faire par les agents d'assurance qu'avec l'autorisation de la direction de la Compagnie, siégeant à Paris, ce qui exige nécessairement un certain délai.

ARTICLE 9.

« Le paiement des primes d'assurance s'effectue d'avance et annuellement au domicile de la Compagnie à Paris, ou à celui des agents dans les départements.

« Celle de la première année est payée comptant lors de la signature de la Police, quand l'assurance a immédiatement son effet. Dans le cas contraire, la prime de la première année est payable le jour où l'assurance doit commencer. Dans tous les cas, la Police n'a d'effet qu'après le paiement de la prime de la première année.

« Cependant le versement de la prime avant la signature de la Police, n'oblige en rien, ni le proposant, ni la Compagnie. Ils ne sont engagés qu'après que la Police a été signée de part et d'autre.

« Les primes des années qui suivent la première, se paieront à l'échéance convenue : néanmoins il est accordé à l'assuré quinze jours de grâce pour les acquitter.

« A défaut de paiement dans ce délai et sans qu'il soit besoin d'aucune demande ou mise en demeure, l'assurance se trouve suspendue, et l'assuré n'a droit, en cas d'incendie, à aucune indemnité. La Compagnie conserve en outre le droit, après ledit délai de quinzaine, de résilier, par simple notification, toute Police dont la prime n'a pas été acquittée.

« Le recouvrement des primes antérieures que la Compagnie aurait fait opérer officieusement au domicile des assurés, ne peut lui être opposé comme une renonciation aux dispositions précédentes.

« L'assurance reste suspendue, même pendant les poursuites exercées par la Compagnie pour le recouvrement de la prime échue. Mais la Police reprend son effet, dans tous les cas, le lendemain à midi du jour où le paiement de la prime arriérée et des frais, s'il y a lieu, a été fait à la Compagnie et acceptée par elle.

« La portion de prime afférente au temps pendant lequel l'assurance est restée suspendue en vertu du présent article, est acquise à la Compagnie, à titre d'indemnité de retard apporté par l'assuré dans le paiement de la prime.

« Si la prime n'a pas été payée dans le délai d'un an, à dater de

son échéance, la Police est et demeure résiliée de plein droit pour le temps à courir et sans qu'il soit besoin d'aucune notification. Dans ce cas, la prime échue n'en reste pas moins due à la Compagnie. En cas de poursuites, la Police n'est résiliée de plein droit qu'un an après le dernier acte de poursuite.

« Dans tous les cas, le paiement, pendant ou après le sinistre, de la prime échue ne donne à l'assuré aucun droit à l'indemnité du dommage.

« Le paiement des primes non acquittées à leur échéance, se poursuit par les voies de droit, et tous les frais et déboursés, même ceux du timbre, d'amende et d'enregistrement, sont à la charge de l'assuré. »

Commentaire.

Cet article, dont les dispositions ne s'appliquent qu'aux assurés négligents, ne donne lieu qu'à l'observation suivante :

Les tribunaux ont généralement admis que la prime était quérable, c'est-à-dire qu'elle devait être réclamée par les assureurs et que son non paiement à l'échéance ne constituait pas un cas d'annulation ou de suspension de l'effet actif de l'assurance, sauf dans le cas d'avertissement préalable par voie légale, c'est-à-dire en cas de non paiement, après signification par huissier, citation en paiement devant le juge de paix du canton, ou simplement avertissement par lettre chargée.

Quoi qu'il en soit, il est conforme aux intérêts de l'assuré d'acquiescer régulièrement à l'échéance la prime due; il s'évitera par là, des désagréments et peut-être un procès auxquels pourrait conduire sa négligence, en cas de sinistre.

ARTICLE 10.

« Aussitôt que l'incendie se déclare ou que l'explosion a eu lieu, l'assuré doit, comme s'il n'était pas assuré, employer tous les moyens qui sont en son pouvoir pour en arrêter les progrès et pour sauver les objets assurés. La Compagnie tient compte des frais faits, et dont il sera justifié, pour le déplacement et la conservation des objets sauvés.

« L'assuré doit, à l'instant même de l'événement, en donner avis au directeur de la Compagnie, si l'incendie ou l'explosion a lieu dans le département de la Seine, et à l'agent de l'arrondissement, si l'incendie ou l'explosion est arrivé dans un autre département.

« Immédiatement après l'incendie ou l'explosion, l'assuré doit, à ses frais, en faire la déclaration devant le juge de paix du canton. Cette déclaration indique l'époque précise du sinistre, sa durée, ses causes connues ou présumées, les moyens pris pour en arrêter les progrès, ainsi que toutes les circonstances qui l'ont accompagné; elle indique encore la nature et la valeur approximative du dommage.

« Une expédition en forme est transmise sans délai, comme il est dit ci-dessus, soit à l'agent de l'arrondissement, soit au directeur de la Compagnie. L'assuré est tenu de fournir ensuite l'état, certifié par lui, des objets incendiés ou sauvés.

« Si, dans les quinze jours de l'incendie, l'assuré n'a pas transmis les pièces exigées par le présent article, il est déchu de tous ses droits contre la Compagnie, à moins d'impossibilité constatée. »

Commentaire.

Les deux premiers paragraphes sont clairs, précis et ne donnent lieu à aucun commentaire, quant au troisième, relatif à la déclaration du sinistre devant le juge de paix du canton, nous ferons les observations suivantes :

D'abord cette déclaration ne nous paraît avoir d'autre but que la constatation officielle du sinistre, de ses causes et de ses effets; la mention approximative des pertes ne peut avoir aucune portée, et en tout cas si l'expertise prouvait qu'elle est exagérée, soit en plus, soit en moins, elle ne saurait jamais être prise en considération pour l'estimation définitive du dommage.

En second lieu, toute mention des Polices d'assurance faite dans la déclaration au juge de paix, exige forcément leur enregistrement au droit fixe de 1 % plus les décimes, sur les primes cumulées de la durée de la Police; ainsi pour une Police d'une durée de dix années, à une prime annuelle de 100 francs, les droits sont à payer

sur 100 francs, multipliés par cette durée, soit par 10, autrement dit, sur 1000 francs. Il faut donc se contenter d'une déclaration qui reste strictement dans les termes exigés par les conditions générales des Polices et ne pas faire mention de ces dernières. Les juges de paix n'ont d'autre mission que de prendre et de donner acte de votre déclaration telle qu'elle est présentée, et dans le cas où, pour des causes et des raisons qui ne sont pas fondées en droit, le juge de paix refuserait de recevoir une déclaration sans mention des Polices, elle peut être remplacée par une déclaration devant le maire de la commune, lequel en donne également expédition et acte, le tout sans frais. Toutefois, dans ce dernier cas, qui déroge un peu aux conditions de la Police, il est nécessaire de s'entendre avec le représentant de la Compagnie d'assurance. Bien souvent, du reste, les Compagnies se sont contentées d'une déclaration faite au maire en place de celle au juge de paix.

ARTICLE 11.

« Les sommes assurées, les primes perçues, les désignations et évaluations contenues dans la Police, ne peuvent être invoquées, ni opposées par l'assuré comme une reconnaissance ou une preuve de la valeur ou de l'existence des objets assurés. En conséquence, l'assuré est tenu de justifier à la Compagnie, ou à son agent compétent, par tous les moyens ou documents en son pouvoir, de l'existence et de la valeur des objets assurés au moment du sinistre, ainsi que de la réalité et de la valeur des dommages.

« La Compagnie peut exiger le serment de l'assuré dans les formes voulues par la loi.

« L'assuré qui exagère sciemment le montant des dommages, celui qui suppose détruits des objets qui n'existaient pas au moment du sinistre; celui qui emploie, comme justification, des moyens ou documents mensongers ou frauduleux; celui enfin qui a causé volontairement l'incendie des objets assurés, est entièrement déchu de tous droits à une indemnité, et la Compagnie a la faculté de résilier toutes les Polices qu'elle a contractées avec le même assuré, »

Commentaire.

Le seul but de l'assurance étant de se garantir des pertes pouvant résulter d'un incendie, on doit, autant que possible, appliquer aux objets proposés à l'assurance leur valeur réelle du moment, l'assuré pouvant toujours, selon les circonstances et par un avenant, modifier son estimation primitive. Il faut, dans tous les cas, préférer une estimation légèrement forcée à une estimation trop basse, afin qu'en cas d'incendie l'assuré ne puisse jamais se trouver être son propre assureur.

En droit comme en morale, un sinistre ne doit jamais être une cause directe de bénéfice pour l'assuré; l'assurance lui doit uniquement le remboursement de la valeur au moment de l'incendie des objets détruits ou de l'avarie causée par le feu ou par le sauvetage.

Il y a donc un intérêt évident à rester dans le vrai pour l'estimation des objets que l'on fait assurer, et toute exagération en plus ou en moins serait au détriment de l'assuré; dans le premier cas, en effet, il paierait des primes inutiles, et dans le second il resterait son premier assureur, et subirait sa part proportionnelle aux pertes.

ARTICLE 12.

« Les dommages d'incendie ou d'explosion sont réglés de gré à gré, ou évalués, après enquête ou expertise contradictoires, par deux experts choisis par les parties, soit sur les lieux, soit ailleurs; ils s'adjoignent, s'ils ne sont pas d'accord, un tiers-expert. Les trois experts opèrent en commun et à la majorité des voix; les parties peuvent exiger respectivement que le tiers-expert soit choisi hors du lieu où réside l'assuré.

« Faute par l'une des parties de nommer son expert, ou par les experts de s'entendre sur le choix du troisième expert, il est désigné d'office par le président du tribunal de commerce, dans l'arrondissement où il existe, et à défaut, par le président du tribunal de première instance.

« Les experts sont dispensés de toute formalité judiciaire. Les frais d'expertise sont supportés par moitié entre la Compagnie et l'assuré. »

Commentaire.

Aussitôt après un incendie, le sinistré doit s'occuper de dresser un état détaillé et exact des objets détruits ou endommagés par le feu, et le sauvetage, avec indication de leur valeur du jour.

Cet état des pertes, devant servir de base à l'expertise et au règlement du sinistre, doit être établi avec beaucoup de soin et d'exactitude, car si d'une part des estimations exagérées ne peuvent que produire un mauvais effet sur les experts chargés de les examiner, de l'autre les estimations trop faibles peuvent devenir onéreuses pour le sinistré. Ici encore, il y a donc intérêt à rester dans le vrai.

Les sinistres d'une importance minime se règlent souvent par une transaction passée à l'amiable entre le sinistré et la Compagnie; mais aussitôt que le dommage dépasse un certain chiffre, il est procédé régulièrement à son estimation par deux experts nommés l'un par le sinistré, l'autre par la Compagnie assurante; ce dernier est presque toujours assisté par un inspecteur qui dirige l'expertise sur laquelle il a une grande influence par son expérience et ses connaissances pratiques de ces opérations. Le sinistré doit donc de son côté choisir un expert capable et ferme, connaissant bien la valeur des objets soumis à l'expertise.

Dans le cas où les deux experts ne peuvent se mettre d'accord sur les évaluations ou la valeur des objets soumis à l'expertise, ils doivent, après avoir dressé un procès-verbal de désaccord résumant la différence d'estimation, choisir d'un commun accord un tiers-expert appelé à les départager après examen consciencieux du travail et des motifs du désaccord. Il est facile de comprendre que le choix du tiers-expert est chose importante, car c'est de lui que dépend alors en grande partie le résultat de l'opération.

Il faut donc, le cas échéant, que l'expert de l'assuré ne consente

à la nomination d'un tiers-expert et ne l'accepte que s'il est un homme d'une probité et d'une capacité bien reconnues.

Faute de s'entendre sur le choix du tiers-expert, la nomination, d'après les conditions générales des Polices, est déléguée au président du tribunal de commerce de la localité pour les Compagnies à primes fixes, et au président du tribunal civil pour les Compagnies d'assurances mutuelles.

Pendant le cours de l'expertise, le sinistré doit fournir aux experts tous les renseignements et toutes les indications qu'ils peuvent lui demander pour s'éclairer ; leur soumettre en cas de besoin ses livres et papiers de commerce, enfin, leur faciliter par tous les moyens en son pouvoir l'accomplissement de leur mission et l'estimation juste et loyale du dommage éprouvé.

L'expertise faite par deux experts nommés d'un commun accord, et même avec un tiers-expert, n'est qu'une tentative pour arriver à un arrangement ou accord amiable, et son acceptation n'est obligatoire pour aucune des parties à moins d'une convention spéciale et préalable. Mais en cas de refus d'acceptation du résultat de l'expertise, soit par l'assuré, soit par la Compagnie, il est nécessaire de recourir à l'expertise judiciaire qui entraîne toujours à bien des frais et à bien des délais ; l'assuré comme l'assureur ont par suite tout intérêt à l'éviter autant que possible et à n'y avoir recours que dans le cas où les intérêts de l'un ou de l'autre seraient par trop lésés.

Les frais d'expertise sont supportés par moitié par les deux parties, c'est-à-dire que chaque partie rémunère l'expert qu'elle a choisi et contribue par moitié aux frais du tiers-expert.

MM. les experts doivent comprendre, s'il y a lieu, dans leurs états d'estimation les frais et dépenses suivants qui sont à la charge de la Compagnie assurante et doivent être remboursés au sinistré qui en fait l'avance :

1^o Les frais de déménagement pendant l'incendie pour sauver les objets en danger.

2^o Les frais de sauvetage après l'incendie des objets pouvant encore être endommagés, détruits ou avariés.

3^o Les frais de déblayage des décombres des bâtiments incendiés.

Le sauvetage et les débris de toute nature provenant de l'incendie, restent à l'assuré au prix d'estimation des experts, auquel prix l'assuré est tenu de les accepter.

Quoique cette estimation se fasse ordinairement de manière à éviter à l'assuré toute perte sur cet objet, il n'en est pas moins convenable de veiller sur cette partie de l'expertise qui souvent a une grande importance.

Les dépenses suivantes ne sont point à la charge des Compagnies assurantes et par conséquent ne sont pas remboursables par elles :

1^o Les dégâts causés par les travaux d'extinction aux clôtures et plantations et autres objets non mentionnés dans l'assurance.

2^o Les rafraîchissements donnés aux pompiers et autres travailleurs, ainsi que les détériorations d'effets d'habillement des mêmes.

3^o Les réparations aux pompes et au matériel d'incendie, frais qui sont et restent à la charge des communes.

4^o Enfin, toute perte sur des objets non assurés et toutes dépenses non légitimées par un sauvetage.

La nomination des experts se constate, avant tout travail d'expertise ou de règlement, par un procès-verbal signé de l'assuré, du fondé de pouvoirs ou inspecteur de la Compagnie assurante et (pour constater leur acceptation) par les experts; cet acte établit les droits et devoirs de ces derniers.

Le résultat de l'expertise ou du travail des experts est également constaté par un procès-verbal, dressé à deux exemplaires et signé par les experts. A l'appui de cette pièce, qui n'est ordinairement que le résumé du travail, il doit être dressé et fourni un état détaillé des estimations et évaluations partielles qui ont servi de base au procès-verbal, état qui doit être certifié et signé par les experts.

L'expertise étant acceptée de part et d'autre, il est bon, pour

éviter toute réclamation ultérieure, de constater cette acceptation sur le procès-verbal même, en faisant précéder la signature des parties des mots : accepté l'expertise.

ARTICLE 13.

« Les immeubles, non compris la valeur du sol, et les effets mobiliers sont estimés d'après leur valeur vénale au moment du sinistre; les matières, denrées et marchandises sont évaluées au cours du jour de l'incendie.

« Les matières et denrées en cours de fabrication sont évaluées à l'état brut, au prix du jour, en y ajoutant les frais de fabrication faits jusqu'au jour de l'incendie.

« S'il résulte de l'évaluation de gré à gré, ou de l'expertise, que la valeur des objets couverts par la Police soit inférieure à la somme assurée, l'assuré n'a droit qu'au remboursement de la perte réelle et constatée, l'assurance ne pouvant jamais être pour l'assuré une cause de bénéfice.

« Si, au contraire, il est reconnu que la valeur des objets couverts par la Police excédait, au moment du sinistre, la somme assurée, l'assuré est son propre assureur pour l'excédant, et il supporte, en cette qualité, sa part du dommage, au centime le franc.

« Dans aucun cas, la Compagnie ne peut être tenue à payer au-delà de la somme assurée et de sa part dans les frais d'expertise. »

Commentaire.

D'après les clauses et conditions de cet article, les immeubles, et par conséquent les immeubles par destination, soit les mobiliers industriels ou d'exploitation doivent être estimés après sinistre pour l'évaluation des pertes et dommages selon leur valeur vénale au jour même du sinistre. Cette dénomination de valeur vénale a déjà donné lieu à bien des discussions par suite des interprétations différentes dont elle est susceptible; voici, selon nous, une définition simple, claire et précise.

La valeur vénale d'un objet quelconque se compose au moment de l'incendie de sa valeur à neuf diminuée :

1^o De la dépréciation qu'il subit comme étant hors de service ordinaire; c'est ce qui a lieu pour des machines d'un vieux système généralement remplacées par d'autres plus parfaites, ou pour des objets mobiliers hors de mode ou d'usage habituel;

2^o De la dépréciation provenant du travail, de l'usage ou d'autres causes matérielles.

Pour les constructions, la valeur vénale se compose également de la valeur de reconstruction à neuf au jour de l'incendie, diminuée de la différence du vieux au neuf, c'est-à-dire de la dépréciation pour cause de vétusté.

Quant aux denrées ou marchandises, elles sont, comme il est dit dans les conditions générales de la Police, estimées au cours du jour, et les marchandises en fabrication ou en manutention, à la valeur de la matière première augmentée des frais de fabrication ou de manutention qu'elles ont supportés.

Les deux derniers paragraphes de l'art. 13 se rapportent à ce que nous avons observé au commentaire de l'art. 11 pour l'application de la règle proportionnelle; il est bon de le revoir pour bien saisir l'importance de ces paragraphes.

ARTICLE 14.

• Aucun délaissement, ni total, ni partiel, des objets mobiliers ou immobiliers assurés, avariés ou non avariés, ne peut être fait par l'assuré.

• La Compagnie peut, dans les délais déterminés, soit à l'amiable, soit par experts, faire réparer ou reconstruire, sous la direction d'experts nommés contradictoirement, les bâtiments que l'incendie aurait endommagés ou détruits. Elle peut de même, en totalité ou en partie, faire réparer ou remplacer en nature, à l'amiable, les objets avariés ou détruits par le sinistre.

• La Compagnie peut les reprendre en totalité ou en partie, pour le montant de leur estimation. »

Commentaire.

Par cet article les Compagnies se réservent le droit de recon-

struction et de réparation des objets détruits ou avariés par l'incendie et encore celui d'abandonner à l'assuré, qui est tenu de le prendre, ou de s'appliquer le sauvetage au prix d'estimation fixé par les experts.

Les Compagnies n'usent que très-rarement, pour ne pas dire jamais, de la première faculté, car son application ne manquerait pas de donner lieu à bien des difficultés, voire même à des procès, et, si une Compagnie devait en faire usage, ce ne serait certainement que dans le cas où ses intérêts se trouveraient par trop lésés et où elle ne pourrait, par les moyens ordinaires, arriver à un règlement équitable.

Quant à la deuxième faculté réservée, les Compagnies n'en usent également que dans le cas précité, c'est-à-dire quand le sauvetage est estimé à un prix de beaucoup inférieur à sa valeur ou quand le sinistré refuse de l'accepter sur une estimation loyale. (Voir le commentaire de l'art. 12).

ARTICLE 15.

« L'assurance du risque locatif est basée sur la valeur totale des bâtiments, lorsque ceux-ci sont occupés par un seul locataire, et dans le cas où la somme assurée serait inférieure à la valeur intégrale desdits bâtiments, l'assuré reste son propre assureur de l'excédant, ainsi qu'il est dit au § 4 de l'art. 13. S'il y a plusieurs locataires, l'assurance du risque locatif est basée alors sur le prix de la location. Si le locataire a fait couvrir une somme égale à quinze fois au moins le montant annuel de son loyer, la Compagnie répond à sa place de la totalité du dommage, jusqu'à concurrence de la somme assurée.

« S'il n'a fait qu'assurer une somme moindre, la Compagnie répond seulement du dommage dans la proportion existant entre la somme assurée et le montant de quinze années de loyer. »

Commentaire.

Il convient de revoir, à propos de cet article, le commentaire de l'art. 1^{er} sur les assurances locatives et l'application de la règle

proportionnelle. Voici, au surplus, un exemple applicable au cas spécial d'assurance locative.

Un locataire payant 2,000 fr. de loyer annuel, assure sur risque locatif la somme de 15,000 fr. seulement (au lieu de quinze fois le loyer annuel, soit 30,000 fr.); il s'ensuit qu'il reste son propre assureur de 50 0/0. Dans le cas d'un sinistre donnant un chiffre de perte au-dessous de 30,000 fr., il participe au dommage dans la proportion de 50 0/0, soit pour une moitié, et c'est seulement lorsque la perte atteint ou dépasse 30,000 fr. (soit toujours quinze fois le loyer annuel), que la Compagnie assurante lui tient compte de son assurance totale de 15,000 fr.

ARTICLE 16.

« La Compagnie se réserve, en cas d'incendie ou d'explosion, ou dans le cas prévu par le § 7 de l'art. 4^{er}, ses droits et ceux de l'assuré contre tous garants généralement quelconques, à quelque titre que ce soit, et notamment contre les locataires, voisins, propriétaires, auteurs du sinistre, associations d'assurances mutuelles, assurances à primes ou autrement : à cet effet l'assuré, en ce qui le concerne, la subroge sans garantie, par le seul fait de la présente Police et sans qu'il soit besoin d'aucune autre cession, transport, titre ou mandat, à tous ses droits, recours ou actions.

« L'assuré est tenu, quand la Compagnie l'exige, de réitérer ce transport par acte séparé ou notarié, comme aussi de réitérer la subrogation dans la quittance du dommage. »

Commentaire.

Les réserves faites par cet article sont claires, précises et parfaitement justes, car, en cas d'incendie, les Compagnies payant avant tout aux sinistrés le dommage résultant du sinistre, il est naturel que ceux-ci les subrogent dans les droits et recours qu'ils pourraient avoir à exercer contre des tiers par suite du sinistre ; ces droits, recours ou actions contre des tiers s'exécutent aux frais, risques et périls de la Compagnie assurante, sans garantie aucune du sinistré.

ARTICLE 17.

« La somme à laquelle le dommage a été fixé, est payée au comptant, au siège de l'Agence ou de la Direction à Paris.

« La Compagnie, après le sinistre et quelle que soit l'importance du dommage, peut résilier la Police, en tout ou en partie, par une simple notification.

« Elle peut aussi, dans ce cas et de la même manière, résilier toutes les autres Polices souscrites au nom du même assuré.

« Dans le cas de résiliation prévu par le présent article, les primes perçues en vertu de la Police atteinte par le sinistre lui demeurent acquises; celles afférentes aux autres Polices sont remboursées au prorata du temps restant à courir pour finir l'année d'assurance. »

Commentaire.

Aussitôt que l'expertise des pertes causées par un sinistre est terminée et que son résultat est accepté de part et d'autre, le montant du dommage est payé comptant ou à court délai par les Compagnies assurantes, sauf les cas spéciaux ou exceptionnels d'opposition par des tiers dont nous nous occuperons plus loin.

Le montant des pertes à toucher est souvent important et, par conséquent, un prompt règlement avantageux pour le sinistré, à cause des intérêts de cette somme perdus du jour du sinistre jusqu'à celui de la clôture de l'expertise. Il faut donc chercher à accélérer, autant que faire se peut, les opérations de l'expertise, sans toutefois nuire à l'exactitude réfléchie que demande ce travail important, et dans le cas où une Compagnie, par des causes quelconques, mais non déterminantes, chercherait à retarder l'expertise, il ne faut pas craindre, après lui avoir adressé sans succès des réclamations, de l'actionner en règlement du sinistre et de la rendre responsable des pertes pouvant résulter pour le sinistré du retard dont elle est cause.

Par les §§ 2 et suivants, les Compagnies se réservent la faculté de résilier après incendie la police d'assurance, et de conserver comme acquis le montant des primes payées de cette Police. Dans

le sinistre lui-même ou dans le cours de son règlement, les Compagnies peuvent trouver des faits qui motivent et justifient cette résiliation, en faisant perdre confiance dans la probité et la moralité de l'assuré. Mais il est des Compagnies qui, à l'occasion d'un sinistre et en dehors de toute suspicion contre l'assuré, demandent la résiliation de la Police avec retenue de la prime payée, et son remplacement par une Police nouvelle. L'unique objet de cette mesure, dite d'ordre, est de faire bénéficier la Compagnie de la somme des primes payées et afférentes au temps que l'ancienne Police a encore à courir ; cette somme, perdue sans raison, s'ajoute pour le sinistré aux pertes subies et à subir pour chômage et autres causes non prévues et non susceptibles d'être assurées. L'assuré ne peut se refuser à la résiliation demandée, qui est conforme aux conditions générales de la Police, mais il doit, si la Compagnie insiste, la prévenir qu'il lui laisse le choix entre le maintien de la Police en cours et la perte de toute assurance ultérieure.

En cas de résiliation, l'assuré, avant de signer son avenant de résiliation, doit exiger le temps moral nécessaire pour se pourvoir auprès d'une autre Compagnie.

ARTICLE 18.

« L'assuré est déchu de toute action en paiement des dommages, après six mois à compter du jour de l'incendie ou des dernières poursuites : en conséquence la Compagnie, ce délai expiré, ne peut être tenue à aucune indemnité. »

Cet article ne donne lieu à aucun commentaire.



DEUXIÈME PARTIE.

Observations sur la rédaction des Polices industrielles et commerciales.

1^o Une Police d'assurance résumant les droits et devoirs des parties, doit toujours être rédigée avec soin, être claire et précise, contenir le moins possible de détails et d'estimations partielles, et se renfermer dans des estimations générales sur l'ensemble des objets d'une même spécialité de risque et de prime, conformément aux classements indiqués par les tarifs des Compagnies.

2^o Les Polices des industriels, négociants, marchands et même des artisans devraient toujours être faites, *tant au nom de l'assuré qu'au nom et pour compte de qui il appartiendra*, pour couvrir les marchandises et objets appartenant à des tiers qui pourraient se trouver au moment d'un sinistre dans les immeubles atteints par le feu.

3^o Dans l'assurance des bâtiments habités il serait bon de stipuler que les effets et objets quelconques appartenant aux gens de service de la maison, sont compris dans l'assurance; il faut alors nécessairement ajouter leur valeur à la somme à assurer. Toutefois, chaque bâtiment, avec indication de son genre de construction et de couverture, doit être estimé à part et assuré par un article spécial aux fins d'éviter en cas d'incendie une estimation générale des constructions, presque toujours préjudiciable à l'assuré.

4^o Il serait également convenable de comprendre dans les assurances industrielles, sous mention spéciale, les objets et effets des ouvriers, et de stipuler l'exemption de la responsabilité locative des employés et gens divers attachés à l'établissement et qui y sont logés.

5^o Dans les vieilles constructions on rencontre quelquefois des charpentes en chêne ainsi que des ornements, telles que peintures à fresque, sculptures en bois et en pierres, etc., dont il faut faire mention dans la Police, soit en déclarant que leur valeur est

comprise dans l'assurance, soit en déclarant qu'ils sont considérés de nulle valeur spéciale.

Si ces objets ont une valeur spéciale et réelle, il est facile de comprendre qu'il faut en faire mention dans la Police et comprendre leur valeur dans l'estimation de l'immeuble; en les considérant de nulle valeur, il faut encore le mentionner dans la Police, aux fins, qu'après incendie les experts, en leur attribuant une valeur quelconque dont on n'a pas tenu compte en passant assurance, n'arrivent à estimer l'immeuble à un chiffre dépassant de beaucoup celui assuré, et pouvant, par conséquent, donner lieu à l'application de la règle proportionnelle. (Voyez les art. 4, 13 et 15 des conditions générales des Polices et leurs commentaires.

6^o Le travail d'extinction d'un incendie nécessite souvent le bris de clôtures et l'occupation, par le matériel d'incendie et les travailleurs, des jardins et plantations qui peuvent se trouver près des bâtiments en feu; il est donc convenable et prudent, lorsque ces objets existent, d'assurer une certaine somme sur les dégâts qu'ils pourraient subir à cette occasion.

7^o Dans les assurances industrielles, le matériel industriel, le mobilier et la marchandise sont généralement désignés se trouver dans les locaux ou bâtiments où ils existent au moment de l'assurance. Or, pour éviter que, dans le cas où des objets seraient déplacés, même dans un bâtiment de risque inférieur, par exemple, de la filature ou du tissage dans l'atelier de réparation, ou dans un magasin, il puisse y avoir doute ou contestation sur l'effet de l'assurance à leur égard, il convient de stipuler, comme condition particulière à la Police : « Que les marchandises, le matériel industriel et généralement tout objet quelconque compris dans la Police, se trouve assuré dans n'importe quel bâtiment ou local où il pourra se trouver lors d'un sinistre, pourvu que ce nouveau local paie une prime égale ou inférieure à celle primitivement appliquée. Cette condition donne à l'industriel la faculté précieuse de transporter les objets assurés par tout l'établissement, sans avoir besoin de faire constater ces changements de local par un

avenant et sans courir le risque, en cas d'oubli, de perdre le profit de l'assurance.

8° Il arrive souvent dans les grands établissements, et surtout dans les fabriques d'impression, où la marchandise change constamment de local, et où il est impossible de fixer au juste la valeur constante des existences dans chaque bâtiment, il arrive, disons-nous, que pour être convenablement couvert, on assure une somme totale représentant la valeur de toutes les marchandises se trouvant ou pouvant se trouver dans l'ensemble de l'établissement. Dans ce cas, l'assuré doit payer pour le tout la prime du plus fort risque existant, ce qui élève le chiffre de la prime à une somme beaucoup plus forte que n'eût été le total des primes appliquées à chaque risque pris séparément.

Voici un mode de procéder qui peut trouver son application dans certains cas et procurer une économie notable :

On assure sur marchandises, dans chaque bâtiment, la somme représentant l'existence courante et, de plus, suivant l'existence totale dans l'établissement, une somme flottante, « sur marchandises se trouvant ou pouvant se trouver dans n'importe quel bâtiment ou local de l'établissement et en augmentation de la somme assurée spécialement dans chaque bâtiment. » De cette manière, la prime la plus élevée ne se paiera que pour la valeur des marchandises déclarées exister dans les bâtiments présentant les plus grands risques, et encore sur la somme flottante, mais la marchandise renfermée dans les bâtiments de risques inférieurs, tels que magasin, hangars, etc., ne paiera que la faible prime afférente à ces risques simples.

9° Les industriels qui ont des établissements rapprochés, et qui font transporter journellement de la marchandise ou d'autres objets de l'un à l'autre par leurs propres chevaux, voitures et domestiques, doivent, s'il existe une Police générale pour les différents établissements, faire stipuler que « voitures et contenu faisant route, sont couverts par ladite Police », et, en cas de police spéciale pour chaque établissement, faire stipuler que « voitures et con-

tenu faisant route, sont couverts par la Police de l'établissement qui expédie. »

10° Pour les établissements avec moteur à vapeur, il faut déclarer dans la Police que les fondations de la machine à vapeur, la maçonnerie des chaudières et la grande cheminée sont exclues de l'assurance, et naturellement ne point comprendre leur valeur dans les estimations.

11° Pour les usines à moteur hydraulique, il faut spécifier que les fondations hydrauliques de tous les bâtiments bordant l'eau (à la hauteur du niveau ordinaire, sont exclues de l'assurance; dans beaucoup de cas on peut encore ne pas assurer les turbines, leurs mouvement et transmission, ainsi que les vannes, et n'assurer que le bâtiment qui les contient; la force des pièces dont il vient d'être question, les empêche d'être travaillées par le feu ou brisées par la chute du bâtiment qui les renferme, qui généralement est de construction très-légère.

12° Il serait également convenable, pour éviter tout malentendu et toute fausse interprétation, d'ajouter dans les Polices industrielles, à l'article relatif à l'assurance du mobilier industriel, la phrase finale suivante :

Fr..... sur mobilier industriel se composant principalement de....., *ainsi que sur toute machine, outil, ustensile et objet généralement quelconque se trouvant et pouvant se trouver dans le même local.*

13° Il faut déclarer dans la Police que sous la dénomination de marchandises sont comprises les matières premières et les matières fabriquées de l'industrie exercée, et sous la dénomination d'approvisionnement, toutes les marchandises en provision et non en usage pour l'exploitation de l'établissement; dans ce dernier cas, ces mêmes objets font partie du matériel industriel.

Ainsi, les courroies, taquets, huiles, féculs, brosses, balais, navettes, peignes, harnais, cordes, etc., qui se trouvent sur machine ou dans les ateliers pour l'usage courant, sont immeubles par destination et, comme tels, font partie du matériel industriel, tandis

qu'ils comptent comme approvisionnement lorsqu'ils sont en magasin.

Il va sans dire que, dans les estimations des chiffres de la Police, il faut tenir soigneusement compte de cette division, article par article.

14° Les établissements industriels qui ont des marchandises ou du matériel fragiles, d'une combustion ou d'une détérioration faciles, doivent déclarer que ces objets sont assurés, tant dans les bâtiments où ils peuvent se trouver, qu'en plein air dans l'ensemble de l'établissement (ainsi que sur les prés, pour les fabriques d'impression dont les prés sont rapprochés des bâtiments).

15° Lorsque les établissements ont dans leurs cours des provisions considérables de houille, fers, fonte et autres objets que l'incendie n'y peut atteindre ni détériorer, il convient d'en déclarer l'exemption par clause spéciale.

16° Pour la bonne règle et afin de faciliter les expertises, il est bon de fixer dans les Polices industrielles des sommes spéciales sur les appareils de chauffage et d'éclairage, et de ne pas confondre leurs valeurs dans le chiffre du mobilier industriel; à cette occasion nous ferons également observer que les Compagnies d'assurances exigent la stipulation du chiffre portant exclusivement : 1° sur les rouleaux gravés et non gravés; 2° sur planches gravées; 3° sur modèles de toute nature des ateliers de construction.

17° Les rouleaux gravés et non encore gravés représentent aujourd'hui des sommes très-fortes et se trouvent par centaines dans certains établissements d'impression sur étoffes; ils figurent donc pour un effectif très-élevé dans les assurances et, par suite, dans les primes à payer.

Une certaine quantité de ces rouleaux est en travail aux ateliers et le surplus en magasin; il est donc souvent avantageux de construire dans un local isolé un magasin spécial entièrement en fer et en pierres, qui soit à l'abri de tout danger de feu, et d'y loger les rouleaux qui ne sont pas en usage; on peut alors les exclure

de l'assurance et n'assurer qu'un chiffre spécial sur ceux se trouvant ordinairement dans les ateliers. Nous faisons les mêmes observations pour les modèles des ateliers de construction ; mais comme une grande partie de ceux-ci sont en bois, leur exclusion de l'assurance peut être dangereuse, à moins que, par des mesures exceptionnelles de prudence, on ne parvienne à écarter tout danger de feu pouvant provenir, soit de la fréquentation du magasin avec de la lumière, soit de l'imprudence d'un fumeur, soit encore de toute autre cause accidentelle.

18° Les industriels dont les établissements sont éclairés au gaz, et qui possèdent encore un matériel d'éclairage à l'huile, doivent faire insérer dans leur Police la condition suivante qui est généralement accordée par les compagnies :

« Dans le cas où l'éclairage au gaz serait suspendu pour une cause quelconque, l'assuré aura la faculté d'éclairer son établissement par des quinquets à l'huile, mais il sera tenu de déclarer à la Compagnie le changement d'éclairage dans les trois jours au plus tard, sous peine de n'avoir droit à aucune indemnité en cas d'incendie. Si l'éclairage à l'huile se prolonge au-delà de quinze jours, l'assuré paiera aux assurances à primes fixes la prime d'une année afférente à l'éclairage à l'huile, et aux assurances mutuelles la même prime pour le temps seulement que durera cet éclairage. »

19° Il existe souvent dans les fabriques ou usines des ponts de communication qui unissent deux ou plusieurs bâtiments ; l'existence de ces ponts doit toujours être déclarée, leur genre de construction pouvant entraîner une aggravation de risques pour l'un ou l'autre des bâtiments de risques différents.

20° La séparation, au moyen de portes en fer, de deux risques ou de deux bâtiments contigus, ne suffit pas pour constituer deux risques différents. Toutefois, les doubles portes en fer aux ouvertures de communication entre deux bâtiments contigus sont fort à recommander à tous les industriels ; quoiqu'elles n'offrent pas une garantie assurée contre la communication de l'incendie, elles sont néanmoins susceptibles d'arrêter momentanément les progrès du

feu et peuvent donner le temps de préserver le bâtiment voisin. Nous n'entendons pas toutefois, par double porte, une porte fermée par deux épaisseurs de fer, mais bien deux portes en fer dont une de chaque côté du mur de séparation. Une porte simple en fer, de quelque épaisseur qu'elle soit, se voile sous l'action d'un feu intense ; ce travail fait sauter la pierre qui contient la gache, laquelle est également rendue fragile par la chaleur ; par conséquent, toute garantie de sécurité disparaît. De nombreux exemples de ce fait font persister les Compagnies d'assurances à ne pas considérer la porte en fer comme pouvant établir une séparation de risque.

21° Les créanciers hypothécaires se font généralement subroger dans les droits de l'assuré, vis-à-vis des assurances, c'est-à-dire que par l'effet d'un acte de subrogation signifié aux Compagnies assurentes, celles-ci, en cas de sinistre, sont tenues de payer le montant du dommage non pas à l'assuré, mais bien, sauf désistement, aux créanciers qui ont été subrogés dans ses droits.

Or, les hypothèques ne portant que sur les immeubles proprement dits et sur les immeubles par destination, et, d'un autre côté, les subrogations portant toujours sur l'ensemble de la Police, il faut avoir soin, en cas d'inscription hypothécaire, de faire établir une Police spéciale pour la marchandise, afin de pouvoir, en cas de sinistre, toucher immédiatement le montant des dommages sur marchandises et d'obvier à la lenteur des main-levées.

22° Dans le but d'éviter les frais de subrogation qui se répètent à chaque renouvellement de Police et pour chaque Compagnie, les Polices se font généralement pour une longue échéance, soit pour dix années ; elles se trouvent bientôt surchargées d'une masse d'avenants motivés par des changements divers, tels qu'augmentations et diminutions des chiffres assurés, etc. ; de telle sorte qu'il devient très-difficile de se rendre compte de l'état réel de l'assurance. En pareil cas, il est bon de faire un avenant de rectification, résumant toute l'assurance, et tenant compte de tous les changements constatés par les avenants précédents ; en un mot : un avenant sous forme de Police nouvelle. Or, les avenants étant toujours censés

faire corps avec la Police, cette dernière continue de subsister avec les subrogations qui s'étendent à tous les avenants, y compris naturellement le dernier qui résume l'état de l'assurance et permet de s'en rendre un compte exact.

23° En cas de remboursement partiel d'un emprunt hypothécaire, l'assuré doit toujours exiger pour la somme remboursée, la main-levée des subrogations signifiées aux Compagnies. Les Polices étant généralement faites pour dix ans, et les Compagnies, même pour de nouvelles Polices, exigeant quelquefois la main-levée des subrogations faites sur les Polices antérieures, il peut se faire que, par suite de décès ou de déplacement lointain d'un ou de plusieurs créanciers remboursés, la main-levée ait à souffrir des difficultés et des retards toujours préjudiciables au sinistré, ne serait-ce que par une forte perte d'intérêts sur les indemnités qui lui sont dues et qu'il ne peut toucher.

24° Les Polices des établissements industriels devraient toujours résumer l'ensemble général des objets à assurer, et la somme totale de la Police ou des Polices, s'il y en a plusieurs, devrait être répartie à raison de tant pour cent entre les diverses Compagnies assurant. De cette manière, chaque Compagnie participe dans la proportion indiquée à tous les risques, et toutes les Polices étant identiques, la vue d'une seule suffit à l'examen de la situation de l'assurance.

25° Les sinistres devenant toujours plus fréquents et surtout plus importants sous certains rapports, il ne faut pas s'attendre à une diminution des primes d'assurances, mais plutôt à leur élévation graduelle ; on peut donc conseiller de faire les Polices à longue échéance, pour le terme de dix ans, par exemple, en se réservant la résiliation annuelle moyennant avertissement préalable d'un mois. On évitera par là les frais de renouvellement, tout en conservant la prime actuelle et avec la faculté de faire par avenant tous les changements voulus.

TROISIÈME PARTIE.

Sur les expertises et les règlements de sinistres.

L'expertise ou l'estimation de la valeur d'un bâtiment incendié est la partie la plus facile d'un règlement de sinistre. Cela est surtout vrai lorsque pour les constructions importantes, soit par le nombre des bâtiments, soit par l'importance des détails dans les habitations, on suit l'exemple de quelques industriels d'Alsace, qui ont fait dresser, tant pour eux que pour les assurances, des plans et états détaillés de la construction de chaque bâtiment assuré. La seule difficulté sérieuse qui puisse alors se présenter, est l'évaluation du déperissement. En effet, l'estimation des murs, charpente, planchers, toiture, menuiserie, etc., se ramène à une question de toisage d'objets dont le prix du jour est connu et dont la valeur de reconstruction à neuf est ainsi facile à établir. Mais l'assurance ne devant que la valeur vénale au moment du sinistre, il s'agit d'estimer ce que le bâtiment peut avoir perdu en valeur, par l'âge, par l'usure ou toute autre cause, et c'est ordinairement sur cette dernière évaluation que l'accord devient difficile entre les experts.

Les experts choisis pour l'expertise des bâtiments, sont généralement pris parmi les hommes du métier, c'est-à-dire les architectes, entrepreneurs, etc., très à même de juger la question. Nous nous bornerons donc à une simple observation pour les cas exceptionnels.

La dépréciation d'un bâtiment se résume ordinairement en tant pour cent de la valeur à neuf. Or, l'usure de toutes les parties d'un bâtiment n'est pas égale : les murs et la charpente subissent dans un même laps de temps un déperissement bien moindre que les planchers, portes, fenêtres, etc. Cette observation est surtout frappante pour les bâtiments de fabrique ou servant d'ateliers, et, dans ce cas, si l'estimation du déperissement est basée sur l'état des murs et des charpentes, la Compagnie assurante est en perte et paie au-delà du dommage; tandis que si cette même estimation est prise par les experts uniquement sur la dépréciation subie par

les planchers, escaliers, portes et fenêtres, l'assuré ne se trouve pas indemnisé suffisamment. Il faut donc, dans le cas d'un désaccord entre les experts, réfléchir à ces observations, et, s'il y a lieu, demander une expertise détaillée sur le dépérissement partiel de chacune des parties composant le bâtiment.

Nous devons rendre également les assurés attentifs à la nature des matériaux ayant servi à la construction des bâtiments incendiés. Le feu ne détériore que fort peu ou même point les murs en briques ou moëllons durs ; par contre, les murs en pierre calcaire ne supportent pas un feu intense sans se transformer partiellement en chaux, et la pluie et l'humidité les font tomber en poussière. Il faut donc, dans le cas de constructions pareilles, faire examiner avec soin, après incendie, l'état des murs encore debout, qu'une expertise peu approfondie pourrait considérer comme encore bons et classer comme tels dans le sauvetage.

L'estimation de la valeur vénale d'un matériel industriel au moment de l'incendie occasionne souvent de grandes discussions. En effet, des machines vieilles, mais bien entretenues, peuvent avoir pour le propriétaire la même valeur que des machines neuves, et lui rendre les mêmes services et les mêmes produits. Cependant, des machines ayant travaillé ne valent pas des machines neuves, et il y a forcément une perte de valeur qu'il faut estimer.

Les existences, la nature ou l'espèce du matériel ou des machines, ainsi que leur état d'entretien, sont la plupart du temps faciles à constater par l'examen du sauvetage des pièces en métal que le feu ne consume point. Pour le surplus et surtout pour l'interprétation du mot valeur vénale, nous renvoyons au commentaire de l'art. 13 des conditions générales des Polices.

L'estimation de la valeur des marchandises est simple quand les existences peuvent s'établir par les livres, tels que rencontres et livres d'achat et de vente ; lorsque ces documents sont détruits, c'est au sinistré à prouver par tous les moyens en son pouvoir l'exactitude des quantités et qualités de marchandises figurant sur son état des pertes.

Les estimations des experts se font toujours valeur au comptant, et tous les escomptes, remise, bonification, etc., doivent être pris en déduction des prix et cours du jour ; par contre, aux prix ou cours du jour il faut ajouter les frais d'achat, de courtage, de commission, de transport, qui pour le sinistré augmentent le prix primitif de la marchandise.

La Compagnie qui assure une maison est tenue de réparer ou de payer les dommages qu'elle a pu subir par suite des mesures prises pour combattre un incendie chez le voisin.

Les Compagnies d'assurances n'ont jamais tenu compte de l'augmentation de valeur d'un matériel industriel par suite de mise en train : c'est une question de principe dont la solution ne pourra être donnée que par les tribunaux dans le cas d'une réclamation poussée à l'extrême. En tout cas, cette estimation sans bases certaines serait difficile et varierait à l'infini pour des établissements même pareils, de la même localité, et pour un matériel de même construction ; en somme, il y a là matière à procès pour un objet fort peu important comparativement aux pertes résultant de l'ajournement de tout paiement des dommages jusqu'après la solution de la question.



NOTES STATISTIQUES

sur l'industrie textile des départements du Haut-Rhin et des Vosges, par M. l'ingénieur LE BLEU.

SÉANCE DU 29 JANVIER 1868.

Dans une note insérée au Bulletin de Juin 1864 j'ai résumé en quelques chiffres la statistique de l'industrie textile des départements du Haut-Rhin et des Vosges, au commencement de cette année. Il m'a paru intéressant d'exposer la situation de la même industrie après une période de quatre ans, c'est-à-dire à la fin de 1867.

Département du Haut-Rhin.

Je n'entrerai dans aucun détail sur les développements des filatures et tissages du Haut-Rhin. Chacun pourra tirer les conséquences de la comparaison entre le tableau du 1^{er} Janvier 1864 et le suivant, qui résume la situation au 31 Décembre 1867.

INDUSTRIES	FILATURES. NOMBRE DE BROCHES		TISSAGES. NOMBRE DE MÉTIERS	
	Mulljenny	Self-acting	A bras	Mécaniques.
Du coton	418,500	998,790	»	28,539
De la laine.	61,118	34,020	»	786
De la soie	8,120	1,600	300	423
Du lin	1,300	»	»	»
Articles de Sainte-Marie	»	»	Inconnu	623
	489,038	1,034,410	300	30,371
TOTAUX . . .	1,523,448		30,671	

Département des Vosges.

Pour le département des Vosges, sur lequel les renseignements statistiques publiés dans le Bulletin sont en général moins nombreux, je crois devoir entrer dans quelques détails.

FILATURE.

Le département compte 37 filatures de coton et 17 établissements mixtes de filature et tissage.

Le nombre des broches est de :

Mulljenny 85,674

Self-acting. 378,780

Total. . . . 464,454

La force motrice employée par les filatures seules est :

Pour 50 moteurs hydrauliques, de. . . . Chevaux. 2,139

Pour 43 moteurs à vapeur, de 1,445

Total. . . . 3,584

Les dix-sept établissements mixtes comprennent :

36 moteurs hydrauliques de Chevaux. 1,860

18 moteurs à vapeur de. 542

Total. . . . 2,402

TISSAGE.

Les établissements consacrés exclusivement au tissage mécanique du coton sont au nombre de 84, dans lesquels on compte 15,997 métiers. Il existe, en outre, un grand nombre de métiers à bras dans les environs de Gérardmer et dans les cantons de Saalle, Schirmeck et Saint-Dié. Mais la statistique en est très-difficile à établir.

La force motrice employée par les tissages mécaniques est :

Pour 103 moteurs hydrauliques, de. . . . Chevaux. 2,735

Pour 63 moteurs à vapeur, de. 1,174

Total. . . . 3,909

A cette force il faut ajouter une partie des 2,402 chevaux des établissements mixtes de filature et tissage.

INDUSTRIES DE LA LAINE, DU LIN ET DE LA SOIE.

Les matières textiles autres que le coton ne donnent lieu qu'à un faible mouvement d'affaires dans le département des Vosges. Cependant on y trouve :

2 fabriques de soie à La-Croix-aux-Mines ;

2 fabriques de draps droguets à Rambervillers, et une au Val-d'Ajol ;

Enfin, un tissage mécanique pour les toiles de fils de lin vient d'être tout nouvellement construit.

INDUSTRIES DIVERSES.

En résumant les chiffres ci-dessus, relatifs à la force motrice, on voit que l'industrie du coton emploie :

	Chevaux.
189 moteurs hydrauliques d'une force de .	6,734
124 moteurs à vapeur, de	3,161
Total.	9,895

Les machines à vapeur de cette industrie représentent à peu près les deux tiers de celles qui existent dans le département. On y compte, en effet, pour :

	Machines.	Chevaux.
Filatures et tissages de coton.	124	de 3,161
Hauts-fourneaux et forges.	13	, 179
Fonderies et ateliers de construction	18	, 73
Papeteries.	14	, 321
Fabriques de casserie et de couverts	9	, 94
Briqueteries et tuileries.	14	, 83
Féculeries et amidonneries	8	, 43
Divers.	67	, 579
Totaux	267	4,533

Il résulte de là que l'industrie du coton est entrée pour une large part dans la consommation de la houille, qui a été dans le département, en 1867, d'environ 600,000 quintaux métriques, dont 400,000 du bassin de Saarbruck, 100,000 de Ronchamp, et 100,000 de bassins divers.

RAPPORT

*présenté par M. JULES SIEGFRIED, au nom du comité de commerce,
à l'occasion d'une communication verbale de M. JEAN DOLLFUS
sur les qualités du coton d'Algérie.*

SÉANCE DU 29 JANVIER 1868.

MESSIEURS,

Vous avez renvoyé à l'examen de votre comité de commerce la communication verbale qui vous a été faite par M. Jean Dollfus, dans la séance du 26 Décembre 1867, au sujet des qualités du coton d'Algérie.

M. Jean Dollfus, qui est toujours au premier rang lorsqu'il s'agit d'un progrès à réaliser, ayant reconnu que, dans ces dernières années, la qualité du coton d'Algérie avait dégénéré, et persuadé que la nature des graines employées en était surtout la cause, fit acheter à Charleston (Etats-Unis) des graines de Géorgie longue soie, de choix, avec l'intention de les mettre à la disposition des colons algériens, à prix coûtant.

A cet effet il fit établir, au commencement de l'année dernière, des dépôts de ces graines sur plusieurs points de la province d'Oran, où se concentre principalement la culture du coton en Algérie. Ces graines furent vendues au prix de deux francs le kilogramme, et, en Décembre dernier, M. Jean Dollfus reçut de MM. Giraud frères, à Oran, un échantillon représentant la qualité qu'elles avaient produite.

Cet échantillon, que voici, a été soumis à votre comité de commerce, qui a reconnu que, s'il représentait bien *l'ensemble* du coton produit par les graines que M. Jean Dollfus avait fait venir de Charleston, le progrès était important et digne d'attirer l'attention de la Société industrielle.

Les qualités qui le distinguent sont tellement supérieures aux qualités produites en Algérie dans les dernières années, que M. Jean Dollfus répondit sans retard à MM. Giraud frères la lettre suivante, empruntée à l'*Avenir algérien* du 5 Janvier 1868 :

« Mulhouse, 25 Décembre 1867.

« Messieurs Giraud frères, à Oran.

« Je me hâte de vous écrire que les échantillons de coton que vous m'avez envoyés sont d'une excellente qualité et valent bien le double des cotons qu'on achète à Marseille. Nous pourrions bien les payer UN FRANC CINQUANTE CENTIMES le kilogramme *non égrené* franco à Marseille, et vous pourriez de suite en envoyer 2000 kgr. à M. Pélimès de Chabert, à facturer à ma maison; mais il faut une qualité qui ne soit pas inférieure aux échantillons envoyés.

« Aussitôt égrenés, nous pourrions mieux encore juger ces cotons et nous vous en demanderions encore 25,000 kgr.; mais vous devez en avoir peu, ayant vendu très-peu de graines.

« Il y a évidemment un avantage immense pour vos planteurs à prendre des graines d'Amérique, et ma maison pourrait s'engager à payer les cotons qui en proviennent, s'ils sont pareils à l'échantillon que vous m'avez adressé, à un prix double de celui provenant des graines d'Algérie.

« Il est très-important de le faire connaître partout.

« Quant aux prix des graines, je perdrais beaucoup si vous les vendiez à plus bas prix, et cela ne devrait pas avoir lieu. Toutefois, s'il le fallait pour arriver à des cultures considérables, je ferais volontiers un sacrifice pour arriver à développer cette culture, qui seule peut donner aujourd'hui un résultat rémunérateur.

« Agrérez, etc.

« Signé : JEAN DOLLFUS. »

Pensant aussi qu'il y aurait utilité pour les filateurs français, et surtout pour les colons algériens, à ce que cette amélioration de qualité fût bien connue, M. Jean Dollfus a porté cette question devant vous afin que, si la Société industrielle le juge convenable, elle puisse lui prêter son concours avec toute l'influence que lui donne son autorité.

La Société industrielle s'est déjà occupée à plusieurs reprises des cotons d'Algérie et de tout ce qui les concerne, et vos Bulletins possèdent une collection nombreuse et utile de documents relatifs à cet intéressant sujet. (Voir t. XI, p. 354; t. XXV, p. 352; t. XXVI, p. 25; t. XXXII, p. 335-340; t. XXXIV, p. 344-348; t. XXXVI, p. 418.)

De ces documents résumés, ainsi que de l'opinion générale de votre comité de commerce, il résulte :

Que la nature de la graine a une influence considérable sur la qualité du coton;

Que, sans aucun doute, la situation géographique, le climat, la nature des terres, leur proximité de la mer, la facilité des irrigations, l'habileté et les soins des cultivateurs, l'époque plus ou moins avancée des semailles et plus ou moins retardée des gelées, toutes causes qui diffèrent dans chaque pays pour ainsi dire, sont aussi des questions de première importance, d'où il résulte que la qualité de coton d'un pays ne peut pas nécessairement être produite dans un autre, rien que par l'emploi d'une graine spéciale; mais que, lorsque ces circonstances sont favorables, c'est surtout par la qualité de la graine qu'on arrive à produire l'amélioration de la soie du coton;

Que deux moyens principaux s'offrent dont, dans tous les pays, pour améliorer la qualité du coton : l'un, qui consiste à employer les graines de choix des meilleures qualités de coton indigène, l'autre, à se servir de graines exotiques de qualités supérieures;

Que le premier cas est en usage aux Etats-Unis, au Brésil et dans les principaux districts de l'Inde où les résultats sont bons; que tout récemment encore la qualité de coton produite par un des districts de l'Inde, le Khandisch, laissant beaucoup à désirer sous le rapport de la soie, le gouvernement anglais y a fait distribuer par ses agents des graines de coton Hingenhaut, ce qui a amélioré de 15 % environ la valeur du coton de ce district; que, pour ce qui concerne spécialement le coton Géorgie longue soie, les planteurs attachent tellement d'importance à la graine,

que non-seulement, pour conserver le niveau de leurs qualités, ils font un choix très-sévère des graines qu'ils destinent à la culture, ne prenant à cet effet que les plus belles graines de leurs plus beaux plants, mais qu'ils ont encore grand soin de ne cultiver au même endroit qu'une seule qualité de coton, car il est bien reconnu que lorsque plusieurs sortes sont cultivées près l'une de l'autre, c'est la plus commune qui est la plus fécondante et qui graduellement fait dégénérer la sorte supérieure ;

Que dans quelques autres pays cotonniers, tels que l'Algérie, la Turquie et le district du Dharwar (Indes), le second cas peut être employé et a donné les meilleurs résultats ; qu'en Turquie, le Salonique semence d'Amérique a une valeur de 15 à 20 % plus grande que le Salonique semence indigène ; que, dans le Dharwar, les cotons produits par des semences d'Amérique sont les seuls dont la fibre soit assez longue et assez forte pour pouvoir être nettoyés par la *Sawgin* ; ce qui leur donne une valeur de 15 % au-dessus de celle des Compto, qui sont la sorte indigène de ce district ; qu'en Algérie, enfin, le nouvel essai de M. Jean Dollfus prouve une fois de plus combien les cotons provenant de graines de Géorgie longue soie sont meilleurs que ceux provenant de graines algériennes ;

Que sans doute, dans ces différents pays, on arriverait à une amélioration de qualité par l'emploi de graines choisies des meilleures plantations indigènes, mais que ceci même n'a pas lieu en Algérie, puisque, dans une des dernières réunions du Conseil général d'Oran, M. Du Pré de Saint-Maur, dans un rapport traitant de la dégénérescence du coton algérien, dit ce qui suit :

« Malheureusement la presque totalité de nos planteurs, sans se soucier de ce qu'il doit en advenir, négligent complètement le triage des graines et prennent celles-ci au hasard. De là dégénérescence, etc. » (*Economiste français* du 1^{er} Novembre 1867.)

Mais que, puisqu'il est reconnu que les graines de Géorgie longue soie viennent parfaitement en Algérie et y produisent un coton infiniment plus beau encore que les meilleures sortes indi-

gènes, il y a tout avantage à les employer de préférence, sans attacher à leur prix, beaucoup plus élevé que celui des graines indigènes, trop d'importance, puisque ce surcroît de frais n'est rien comparativement à la plus-value considérable que le coton en obtient ;

Qu'il est reconnu que les graines exotiques tendent à s'abâtardir dans tous les pays et à donner un produit de moins en moins bon, ce qui rend nécessaire le renouvellement constant des graines ;

Que la meilleure preuve de cette vérité a été fournie, dans les deux dernières années, par le coton Salonique, qui, de qualité supérieure la première année où on s'est servi de graines d'Amérique, a perdu dans les deux années suivantes presque toute la supériorité de sa qualité, les graines exotiques n'ayant pas été renouvelées ;

Que l'amélioration des qualités du coton en Algérie est une question qui doit intéresser et préoccuper le gouvernement, qui a nécessairement à cœur le développement et le progrès de notre colonie ; que, dans ce but, il serait désirable qu'il pût se charger lui-même de distribuer aux cultivateurs algériens des graines exotiques de qualité supérieure, comme il l'a fait déjà en 1855, et comme le fait le gouvernement anglais dans les Indes ;

Qu'après tous les efforts qui ont été tentés pendant la guerre américaine, par plusieurs industriels du Haut-Rhin et par quelques grandes Compagnies par actions, françaises et étrangères, pour développer la culture du coton en Algérie, efforts qui ont échoué, il n'y a plus d'autre moyen à employer pour encourager cette culture, que d'appeler l'attention des colons sur l'importance de la qualité, de les éclairer sur les moyens propres à l'améliorer, et d'insister auprès du gouvernement pour qu'il mette à leur disposition, comme en 1855, et d'une manière régulière et suivie, des graines de Géorgie longue soie et de première qualité ;

Que le moment, d'ailleurs, de tenter de nouveaux efforts ne saurait être mieux choisi, car il est notoire que les espèces de coton longue soie sont déjà fort rares ; que les cotons d'Égypte, surtout

depuis cette campagne-ci, témoignent d'une dégénérescence notable de qualité, principalement par la production d'un coton blanc d'une soie inférieure; que le système qui existe aujourd'hui dans le « Sea Islands, » où le gouvernement américain afferme les terrains aux noirs, ne produit pas tout ce que l'on en attendait; qu'il y a lieu, en conséquence, de croire qu'un vaste champ est ouvert aux pays qui pourront se substituer, pour cette culture importante, à l'Amérique.

Par toutes ces raisons, votre comité de commerce, approuvant la communication de M. Jean Dollfus, vous demande, Messieurs :

1^o L'impression du présent rapport dans votre Bulletin;

2^o Son envoi aux principaux journaux d'Algérie, afin que les planteurs de coton soient bien éclairés sur l'avantage immense pour eux d'employer des graines de Géorgie longue soie de première qualité, de préférence aux graines d'Algérie, et malgré le bon marché relatif de ces dernières;

3^o La communication de ce rapport à Leurs Excellences le ministre du commerce et le gouverneur général de l'Algérie, afin que le gouvernement puisse, s'il le juge convenable et vu la difficulté de se procurer de bonnes graines, s'entendre avec la Société industrielle pour mettre à la disposition des colons algériens, à prix réduits ou même gratuitement, les graines nécessaires à l'ensemencement de leurs terres, ce qui ne l'entraînerait qu'à une dépense bien faible en comparaison des résultats importants qui pourraient en être la conséquence.

Votre comité de commerce pense donc, Messieurs, que la Société industrielle pourrait être utile à la culture cotonnière en Algérie, en approuvant les conclusions de ce rapport.



MÉMOIRE

sur la régénération du soufre des marcs de soude,
par M. A. SCHEURER-KESTNER.

SÉANCE DU 29 JANVIER 1868.

« Soum cuique. »

Depuis soixante-quinze ans la soude est préparée par le procédé que nous devons à Nicolas Le Blanc.

Dans cet espace de temps la chimie a eu peu de part aux progrès accomplis par cette industrie; les dosages mêmes, tels qu'ils ont été indiqués par l'inventeur, ont été conservés et sanctionnés par la pratique.

Des perfectionnements de détail ont eu lieu dans les différentes usines; on s'est appliqué à la construction plus parfaite des appareils, au point de vue de la pureté du produit, de l'économie du combustible, de la main-d'œuvre et des frais d'entretien; on a atteint dans la fabrication une plus grande régularité; mais ces questions techniques ont plus de rapport avec la mécanique et l'art de la construction, qu'elles n'en ont avec la chimie proprement dite.

Aussi considérons-nous la régénération du soufre renfermé dans les marcs de soude comme le progrès le plus important qui ait marqué dans l'industrie de la soude depuis qu'elle a pris naissance; c'était pour ainsi dire le complément nécessaire d'un procédé qui, partant de matières premières que la nature nous fournit en abondance, aboutit à la perte complète de celle de ces matières qui a le plus de valeur.

Jusqu'à ces dernières années la substitution de la lixiviation, par déplacement des liquides, aux anciennes méthodes, constituait probablement un des progrès les plus saillants. Avant d'arriver à la régénération du soufre, il ne paraîtra peut-être pas inopportun de

chercher à jeter du jour sur l'histoire de la découverte du nouveau mode de lixiviation.

Selon nous, la priorité de l'emploi de l'appareil dans sa forme actuelle appartient à feu Charles Tennant-Dunlop, directeur et chimiste de l'important établissement de MM. Tennant et Cie, à Glasgow.

Comme c'est la première fois que la revendication de cette découverte est faite d'une manière positive, au nom de M. Dunlop, nous donnons les renseignements sur lesquels nous croyons pouvoir la fonder.

Nous sommes heureux de pouvoir y associer le nom de notre ami, M. Ch. Gundelach, membre correspondant de la Société industrielle, et directeur actuel des fabriques chimiques réunies, à Mannheim (Bade).

La priorité de cette découverte a été attribuée à M. James Shanks, de St-Helens (*), par M. Hofmann, dans son rapport sur les produits chimiques de l'Exposition de 1862.

On lit, d'un autre côté, dans le *Dictionary of Chemistry* de M. le docteur Muspratt :

« L'éditeur sait que l'appareil lixivateur, adopté maintenant généralement par les fabricants de soudes en Angleterre, est une invention étrangère, et qu'en 1843 environ, M. C. T. Dunlop l'introduisit dans la fabrique de produits chimiques de Sant-Rollox, à Glasgow. »

M. Hofmann paraît être resté dans le doute, puisqu'il cite la note de M. Muspratt, tout en donnant l'opinion de « son ami et confrère du jury, » M. W. Gossage, en faveur de M. Shanks.

Nos renseignements personnels nous autorisent à confirmer l'opinion de M. Muspratt.

Dans le courant du mois d'Octobre de l'année 1856 nous avons fait, avec M. Gundelach, un voyage en Ecosse. M. Dunlop nous a conduits dans l'usine de MM. Tennant et Ce, et nous y avons vu

(*) Rapport de M. Hofmann sur l'Exposition de 1862. — Communication particulière de M. Gossage.

fonctionner les appareils lixivateurs par déplacement du liquide, *dans leur forme actuelle*. Nous avons appris en même temps que ces appareils étaient construits *depuis plus de dix ans*, et que M. Dunlop les avait établis d'après le conseil que lui avait donné M. Gundelach, dans un voyage précédent.

Nous avons entendu M. Dunlop lui-même attester ce fait.

Comme il arrive presque toujours, cette innovation ne s'est pas faite tout d'une pièce; M. Gundelach lui-même avait eu connaissance d'essais faits dans la fabrique de M. Kestner, quelques années auparavant, par M. le professeur Buff, de Giessen, essais non suivis d'exécution, mais qui avaient pour but de supprimer le transport de la soude d'un bac dans l'autre.

La mort ayant malheureusement enlevé M. Dunlop à sa famille et à ses nombreux amis, son témoignage, qui eût été décisif, nous fait aujourd'hui défaut. Mais nous sommes le fidèle interprète des faits que nous avons vus et d'une parole que nous avons entendue.

Avec ces seules données il n'est guère possible de préciser une date; mais M. le docteur Muspratt avait sans doute des raisons à faire valoir pour fixer l'année 1843 comme celle où l'introduction du nouvel appareil a eu lieu à Sant-Rollox. Cette date est, du reste, conforme à ce que l'on pourrait induire de ce que nous avons appris en 1856, de M. Dunlop lui-même.

Les découvertes industrielles sont souvent assez difficiles à saisir dans leurs origines; elles ne jouissent pas toujours des avantages que donne la publicité aux découvertes scientifiques; et, comme plus on s'éloigne des premiers jours, plus les faits paraissent obscurs, nous avons saisi l'occasion qui se présentait à nous, d'apporter notre témoignage dans une question qui n'est pas sans importance et qui se rattache directement au sujet que nous avons à traiter.

C'est pourquoi aussi nous avons l'espoir de faire une chose utile en recherchant les origines des procédés de régénération du soufre des marcs de soude, dans un moment où, le résultat étant atteint,

les inventeurs peuvent encore fournir eux-mêmes les éléments propres à établir la vérité.

Le procédé Le Blanc a pour but la transformation du chlorure de sodium (sel commun) en carbonate. Pour arriver au résultat cherché, il fallait éliminer le chlore et lier le sodium à de l'acide carbonique et à de l'oxygène. Le Blanc, ayant reconnu l'impossibilité d'éliminer le chlore directement, eut recours à un artifice; après avoir transformé le chlorure en sulfate, il eut l'idée de fondre ce dernier sel avec un mélange de pierre calcaire et de charbon. Il obtint de cette manière un résidu insoluble, renfermant le soufre du sulfate, et du carbonate de sodium, qu'il suffit d'enlever par l'eau. L'artifice a donc consisté à remplacer le chlore par un corps qui pût à son tour être éliminé.

Ce procédé, au moyen duquel on prépare aujourd'hui à peu près tout le carbonate de sodium qui est consommé, offre l'inconvénient de donner lieu à la production et à l'accumulation d'immenses quantités de résidus très-encombrants, et à la perte de la totalité du soufre renfermé primitivement dans le sulfate.

Les marcs ou résidus de soude forment, aux environs des soudières, des amas énormes de matières sulfurées qui, lorsqu'elles ne sont pas manipulées avec beaucoup de soin, laissent échapper des torrents de gaz sulfhydrique, qui infectent l'atmosphère ambiante. Ils renferment 15 à 20 % de soufre, qui y restent enfouis. Ce soufre était complètement perdu, il y a peu d'années encore.

Les recherches des chimistes n'ont pas fait défaut; leurs efforts ont été bien souvent appliqués à la résolution de ce problème; mais il ne suffisait pas de trouver une donnée théorique permettant la transformation des marcs en produits utilisables, ou l'extraction du soufre par des réactions appropriées; le peu de valeur (relative) du soufre et le volume considérable de la matière à manipuler, rendaient la tâche très-ingrate, et c'est presque toujours une question d'économie qui a paralysé les efforts tentés.

On trouve dans le rapport de M. Hofmann, sur l'Exposition de

Londres de 1862, l'indication d'une série d'essais qui ont été connus, et d'un certain nombre de noms d'auteurs. On pourrait probablement, et sans injustice, ajouter à ces noms la liste de tous les chimistes qui se sont occupés de la fabrication de la soude; les expériences instituées dans ce but se compteraient sans doute par milliers. Mais M. Hofmann a cité les essais qui, à sa connaissance, avaient été faits sur une certaine échelle, et dont les résultats n'ont pas été complètement nuls.

Nous suivrons la même méthode, en n'insistant toutefois que sur les expériences qui, ayant posé les jalons, ont conduit aux résultats constatés et aux procédés généralement en usage aujourd'hui. Ces procédés reposent, du reste, tous sur le même principe, à savoir : la transformation préalable du sulfure de calcium par l'action oxygénante de l'air.

Le nom de M. Gossage, de ce chercheur infatigable, ne peut pas être omis, chaque fois qu'il s'agit de l'industrie de la soude et des questions qui s'y rattachent. Il a proposé et expérimenté différents procédés d'utilisation des marcs de soude. Ces recherches, qui ne paraissent pas avoir été sanctionnées par la pratique, n'ont cependant pas été sans influence sur les progrès que cette question a pu faire.

M. Delamare faisait bouillir les marcs de soude avec du soufre, et obtenait ainsi des polysulfures solubles; mais les polysulfures ont des usages très-restreints. MM. Deacon et Varrentrapp ont confectionné avec les marcs de soude, des parquets, des cheminées, des murailles; M. Kuhlmann, des briques, des tuiles, en les mélangeant avec les résidus des pyrites, autre *caput mortuum* de l'industrie chimique, resté jusqu'ici sans emploi, quoiqu'il renferme plus de 50 % de fer métallique.

M. E. Kopp a proposé, en 1858, de faire agir l'acide sulfureux sur les marcs de soude, de manière à les transformer en hyposulfites; quoique l'emploi des hyposulfites soit devenu très-important, il est loin d'être en rapport avec les quantités excessives de marcs de soude qui sont produites.

Il fallait trouver le moyen d'extraire le soufre en nature, attendu que c'est le seul état de ce corps qui en permette la consommation sur une échelle suffisante pour absorber la production des soudières.

M. W. S. Losh a pris, en 1852, un brevet pour la préparation des hyposulfites, en faisant agir l'air sur les marcs de soude.

M. Noble et d'autres chimistes ont également fait breveter différents procédés visant au même but.

MM. Favre et Spencer (1855 et 1856) ont proposé de décomposer les marcs de soude par l'acide chlorhydrique et de dégager l'acide sulfhydrique. M. Favre indique, pour utiliser l'acide sulfhydrique, son action sur l'acide sulfureux, dans une chambre de plomb et en présence de l'eau.

Nous pensons que jusqu'à présent on n'a pas encore trouvé le moyen de décomposer avantageusement et pratiquement l'acide sulfhydrique. La réaction préconisée par M. Favre a été proposée déjà maintes fois dans le même but. Il est permis de croire que les chimistes qui la conseillent, n'en ont jamais fait l'essai. Dans ces conditions on obtient toujours une grande quantité d'acide pentathionique; les rendements en soufre sont faibles; des expériences personnelles nous ont instruit à cet égard. Du reste, MM. S. de Luca et Ubaldini ont récemment(*) constaté scientifiquement la formation de cet acide par la réaction de l'acide sulfureux sur l'acide sulfhydrique.

Le procédé de M. Spencer est plus pratique. M. Spencer fait absorber l'acide sulfhydrique par l'hydrate ferrique et expose le produit à l'action de l'air, afin que le sulfure de fer, en s'oxydant, reproduise de l'oxyde ferrique avec élimination de soufre libre. Il continue ce traitement jusqu'à ce que le soufre se soit accumulé, et il grille le mélange; l'acide sulfureux se rend dans des chambres de plomb. (**)

(*) Comptes-rendus de l'Académie des sciences, t. LXIV, p. 1200. — 1867.

(**) Rapport de M. Hofmann sur l'Exposition de Londres. 1862.

M. Lœwig, professeur à l'Université de Breslau, a proposé un procédé analogue, qui m'a été communiqué par M. Gundelach. Il décompose les marcs de soude par une dissolution de chlorure ferreux. Le sulfure de fer est mis en briquettes et exposé à l'action de l'air. Il se forme, comme dans le procédé de M. Spencer, un mélange d'oxyde ferrique et de soufre. Le produit est dissous dans l'acide chlorhydrique, en y ajoutant un peu de fer pour activer la dissolution et pour réduire l'oxyde; le soufre reste comme dépôt.

Les trois procédés qui viennent d'être cités, offrent tous trois le même désavantage, consistant dans l'emploi d'une quantité d'acide chlorhydrique équivalente au soufre à éliminer; il en résulte l'annulation de l'acide chlorhydrique produit pendant la préparation du sulfate de sodium. Cette condition rend de pareils procédés inabordable, l'acide chlorhydrique ayant acquis une plus grande valeur par le développement incessant des industries qui le consomment, soit à l'état d'acide, soit à celui de chlorures décolorants.

Nous avons vu qu'après des essais nombreux tentés dans le but de transformer les marcs de soude en composés sulfurés ayant de la valeur, on a été obligé de reconnaître que l'extraction seule du soufre à l'état de soufre pouvait conduire d'une manière définitive au résultat cherché. Les recherches instituées à cet effet ont porté tantôt sur ces marcs frais, tantôt sur des marcs oxygénés. Mais on n'a pas tardé à reconnaître que le traitement des marcs frais par les acides, exigeant une quantité d'acide chimiquement équivalente au soufre, est une opération trop coûteuse.

Peu à peu l'étude de l'oxydation des marcs est devenue la question principale; on a cherché à obtenir des polysulfures ou plutôt des mélanges de polysulfures et d'hyposulfites, dont la décomposition par l'acide chlorhydrique produit plusieurs atomes de soufre pour une molécule d'acide.

Nous devons ajouter que la décomposition de composés semblables par les acides, en vue d'obtenir le soufre, n'est pas nouvelle. Des renseignements, que nous devons à l'obligeance de M. le professeur Thomas Anderson, de l'Université de Glasgow,

montrent qu'un procédé analogue est employé dans les usines d'Escosse, qui retirent l'iode et les iodures des varechs. Voici en extrait de la lettre de M. Anderson :

« La cendre de varech est traitée par l'eau dans un appareil de
« lixiviation; la dissolution obtenue est graduellement évaporée;
« les sels de soude et de potasse se précipitent; on obtient une
« eau-mère renfermant l'iode, les iodures et une grande quantité
« de polysulfures et d'hyposulfites. On y ajoute de l'acide sul-
« furique; du soufre se précipite et de l'acide sulfhydrique se
« dégage. Le soufre est lavé, égoutté et séché. La quantité de
« soufre produite par cette industrie n'est pas très-considérable;
« elle varie avec la nature des varechs. Toutefois, on peut évaluer
« à cent cinq mille kilogrammes de soufre la production annuelle
« des fabriques d'iode. »

En 1860, MM. Townsend et Walker ont pris un brevet très-remarquable en ce qu'il indiquait la voie à suivre pour arriver au meilleur résultat par l'emploi des résidus de chlore. Une grande partie des manipulations indiquées par MM. Townsend et Walker offrent beaucoup d'analogie avec celles qui ont conduit l'usine de Dieuze au procédé que nous connaissons par le rapport de M. Rosenstiehl.

Nous ne savons si les essais de MM. Townsend et Walker ont abouti; mais la réaction mutuelle des résidus de soude ou des produits de leur oxydation, et des résidus de chlore, a été rendue pratique à Dieuze, grâce aux recherches de MM. Kopp et Hofmann; on peut dire que le procédé suivi à Dieuze est le résultat d'un très-grand perfectionnement pratique apporté à celui indiqué dans le brevet de MM. Townsend et Walker; mais la théorie du procédé a été posée dans le brevet anglais. On en peut juger par l'extrait suivant qui résume à peu près ce brevet :

*Extrait textuel du brevet pris par MM. Townsend et Walker,
le 11 Décembre 1860.*

..... Pour retirer le soufre de certains sulfures utiles, on

mélange la susdite solution de sulfure de calcium, que nous appellerons *liqueur non oxydée*, avec des chlorures de manganèse ou avec le résidu de la préparation du chlore. Ces liqueurs peuvent être traitées de trois manières :

1^o On peut mêler les deux solutions dans des proportions telles que le précipité qui se forme soit principalement du soufre. Ces proportions dépendront du plus ou moins d'acide libre que contiendront ces résidus. Règle générale : Les proportions seront de un gallon à un gallon et demi de *liqueur non oxydée*, de 1.05 de densité, pour un gallon de *liqueur manganique* de 1.20 de densité. On reconnaît qu'on a ajouté assez de *liqueur non oxydée* lorsque le précipité commence à prendre une teinte noire. On sépare le précipité par filtration et égouttage ; et quand il est sec, il peut servir, au lieu de soufre, pour la fabrication de l'acide sulfurique, ou pour d'autres emplois. La *liqueur* qui surnage se compose principalement d'une solution de chlorure de manganèse et de fer, et peut être utilisée pour reproduire l'oxyde de manganèse. On peut aussi revivifier le soufre en appliquant ce procédé à la *liqueur oxydée*, au lieu de se servir de *liqueur non oxydée*.

2^o On peut proportionner le mélange des deux solutions de manière à ce que le précipité se compose principalement de soufre et de sulfure de fer. Dans ce cas les proportions, qui sont sujettes à varier suivant les quantités de fer ou d'acide que contient la *liqueur manganique*, seront, d'une manière générale, d'environ 3 à 4 gallons de *liqueur non oxydée*, de 1.05 de densité, pour un gallon de *liqueur de chlore* de 1.20. On reconnaît qu'on a mis assez de *liqueur non oxydée* lorsque le précipité commence à prendre une teinte rougeâtre ou couleur de chair.

On peut s'en assurer mieux encore en filtrant une petite portion du mélange et en versant dans cette *liqueur filtrée* quelques gouttes de *liqueur non oxydée* ; s'il se forme un précipité couleur de chair, on sait qu'on ne doit plus ajouter de *liqueur non oxydée*.....

Une fois cette opération terminée, il ne reste plus qu'à filtrer et égoutter le précipité qui, une fois sec, peut être utilisé à la fabri-

cation de l'acide sulfurique, ou à d'autres emplois du soufre. Par ce procédé, la liqueur qui surnage se trouve libre de fer et d'excès d'acide; elle contient principalement du chlorure de manganèse dans un état tout à fait convenable pour la production des oxydes de manganèse exempts de fer.

3^o Le mélange des dissolutions peut être fait dans des proportions telles que le précipité se compose de soufre, de sulfure de fer et de sulfure de manganèse. Dans ce cas les proportions seront de 9 gallons environ de *liqueur non oxydée*, de 1.05, pour un gallon de liqueur de chlore de 1.20. Mais, en général, on préfère continuer à ajouter de la liqueur jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité. Ce précipité est recueilli, égoutté, puis divisé en cubes de 2 ou 3 pouces, que l'on met à sécher à une température qui ne doit pas dépasser 250° Farenheit; dans cet état il peut être employé à la fabrication de l'acide sulfurique et pourra être, de préférence, brûlé dans un appareil semblable à ceux dans lesquels on brûle les pyrites. Les résidus laissés après la combustion contiennent une forte proportion d'oxyde de manganèse que l'on peut utiliser dans la préparation du chlore.

Une expérience personnelle nous a appris, il y a quelques années, que le sulfure de manganèse n'abandonne, pendant qu'on le grille, que le tiers environ de son soufre; les deux autres tiers se transforment en sulfate de manganèse basique, insoluble ou difficilement soluble. Lorsqu'on continue la calcination, en élevant la température, l'acide sulfurique se dégage peu à peu; nous ne sommes pas arrivés à obtenir de l'oxyde de manganèse pur.

M. Lœwig m'a encore fait parvenir les renseignements qui suivent, et que j'extraits d'une de ses lettres :

- La méthode qui consiste à traiter les marcs de soude par les
- résidus de chlore, a été employée dans la fabrique de Saarau
- (Silésie), il y a plusieurs années déjà; mais nous avons trouvé que
- le soufre est très-difficile à brûler (presque impossible à brûler).
- En ce moment nous essayons une méthode de séparation du

- soufre et du composé manganique, qui, tout en nous donnant
- le soufre pur, nous fournira le manganèse à un état qui permettra
- sa régénération en oxyde propre à la préparation du chlore. »

Le problème à résoudre se trouvait donc posé et partiellement résolu dans ses différents détails par des recherches antérieures. Il s'agissait de le résoudre définitivement en coordonnant les données connues et en comblant, par de nouvelles recherches, les lacunes qui existaient encore. La question était circonscrite et les travaux se sont portés principalement sur les trois points suivants :

1^o L'application convenable de l'oxydation par l'air, de manière à obtenir des composés qui, traités par un acide, ne dégassent point de gaz et n'exigeassent qu'un molécule d'acide pour la précipitation de plusieurs molécules de soufre;

2^o L'emploi des résidus du chlorure de chaux, soit comme principe acide, soit comme sels métalliques capables de fixer le soufre;

3^o L'extraction, la purification et la fusion du soufre précipité.

A l'Exposition universelle de 1867, huit fabriques de produits chimiques ont exposé des échantillons de soufre régénéré des marcs de soude : sept fabriques étrangères et une seule fabrique française, celle de la Compagnie de Dieuze. Les procédés employés par ces usines n'étaient pas tous indiqués. La Compagnie de Dieuze, ainsi que MM. Smits et Wolff, d'Utrecht, ont exposé des échantillons de soufre provenant de l'action mutuelle des résidus de soude et de chlore.

L'industrie de la régénération du soufre est née en Allemagne. Des progrès considérables ont été faits en quelques années; mais nous croyons savoir que tous les procédés reposent sur l'action préalable de l'air sur les marcs et la décomposition de ceux-ci par l'oxygène, l'acide carbonique et l'eau.

Nous pouvons mentionner les brevets suivants qui ont été pris successivement dans les sept dernières années :

Townsend et Walker (1860); Mond (1861 et 1863); Leighton (1863); Schaffner (1865); et Hofmann, de Dieuze (1866).

Outre le brevet de Dieuze, il n'y a que celui de MM. Townsend et Walker qui indique l'emploi des résidus de chlore.

Vers la fin de l'année 1863 le procédé dit de M. Schaffner, d'Aussig, était employé sur une grande échelle dans l'usine de Stolberg, près d'Aix-La-Chapelle. Nous avons eu l'occasion de l'y voir en pleine exploitation, au commencement de l'année suivante (1864).

Ce procédé avait d'abord été mis en pratique, à Aussig même, par M. Schaffner, qui l'avait cédé à l'usine de Stolberg. Vers la même époque, M. Mond s'occupait de ce sujet, comme cela résulte de son brevet pris en 1863.

Ayant appris que la position de notre ami, M. le professeur Buff, de Giessen, le mettait à même de nous donner des renseignements précis sur l'époque à laquelle a commencé l'exploitation de ce nouveau procédé, et sur les personnes qui ont pris part aux premières recherches faites dans la nouvelle voie, nous nous sommes adressé à lui. Nous devons à son extrême obligeance des détails qui offrent le plus grand intérêt. M. Buff nous a écrit :

« Je sais que M. Guckelberger, chimiste de la fabrique de Ringkuhl, cherchait en 1858 à régénérer le soufre des marcs de soude; mais les résultats obtenus ne furent pas très-satisfaisants. De 1851 à 1861, M. Mond poursuivit ces essais sous la direction de M. Guckelberger. Ces recherches avaient surtout pour but de répondre à cette question : Quelle doit être la durée de l'exposition à l'air des marcs de soude, en couches minces, à l'état sec et humide, pour obtenir la plus grande quantité possible d'hyposulfites ?

« Voici quelques notes extraites du journal de la fabrique et écrites de la main de M. Mond :

« Les résidus de soude renferment les quantités suivantes de soufre, à l'état d'hyposulfite :

	Marc's secs.	Marc's humides.
Après 14 jours d'exposition. . .	2.6 0/0	2.5 0/0
4 semaines.	4.0	4.5
6 id.	12.0	1.0
10 id.	1,0	0.0

• A cette époque on obtenait peu de soufre et l'acide sulfureux
• était perdu
• Réduit à ses propres forces par le départ de M. Mond,
• M. Guckelberger continua ses recherches, malgré ses nom-
• breuses occupations, et ne tarda pas à remarquer que, lorsque
• les marcs sont accumulés en tas d'un certain volume, au lieu
• d'être étalés, il se produit une élévation de température, et que
• cette élévation de température favorise singulièrement la trans-
• formation cherchée. Il reconnut également qu'on évite de cette
• manière l'oxydation trop prompte des composés sulfurés du
• calcium. On parvint, de cette manière, à préparer des composés
• ne dégageant ni acide sulfhydrique, ni acide sulfureux par l'ac-
• tion des acides avec précaution. Vers la fin de
• l'année 1862, M. Mond fit encore un séjour de quelque temps
• dans la fabrique de Ringkuhl; mais ce n'est qu'en 1864 que
• l'usine de Ringkuhl commença à produire du soufre régénéré,
• quoique le principe eût été reconnu dès 1862, et qu'il se fût
• répandu peu à peu par les communications verbales des chi-
• mistes. C'est pour cette raison, sans doute, que M. Guckelberger
• passe en Allemagne pour l'inventeur de la théorie du nouveau
• procédé, quoiqu'il soit constant que M. Schaffner ait régénéré du
• soufre industriellement, avant M. Guckelberger. »

MM. Guckelberger et Schaffner sont donc les inventeurs du
procédé de régénération du soufre reposant sur l'oxydation des
marcs par l'air, et le traitement du produit par les acides.
M. Schaffner y a apporté des perfectionnements très-heureux et a
été le premier à produire le soufre en quantités considérables.
Nous devons à l'obligeance de M. Schaffner lui-même, à qui nous
adressons ici nos remerciements pour les précieux renseignements
qu'il a bien voulu nous fournir, la date précise du commencement
de ses recherches et des différents perfectionnements qu'il a
apportés au procédé d'extraction.

Les premiers essais de M. Schaffner datent de l'année 1859,
environ un an après le commencement des recherches de

M. Guckelberger, dont la date nous a été donnée par M. le professeur Buff.

Extrait de la lettre de M. Schaffner.

« Aussig, 1^{er} Décembre 1867.

« Je commençai mes premiers essais dans l'été de l'année
• 1859. En 1860 je produisis déjà 400 quintaux de soufre préparé
• par ma méthode; mais le soufre obtenu renfermait du sulfate
• de chaux; le lavage et le séchage en étaient difficiles; je cher-
• chai à sublimer le soufre; mais cette poudre mobile et légère
• conduisait si mal la chaleur, que le soufre se sublimait sur les
• parois de l'appareil de distillation, et formait, au milieu de la
• masse, un noyau résistant même à la fusion; la consommation
• du combustible était très-considérable.

« Un jour, je concentrai la dissolution de chlorure de calcium
• provenant du traitement des marcs de soude, et je remarquai
• que cette dissolution retenait encore du soufre en suspension.
• Après le refroidissement, le soufre avait gagné le fond de la
• chaudière; il était parfaitement fondu et assez pur. Je songeai
• alors à faire la fusion du soufre dans une dissolution de chlo-
• rure de calcium concentrée; mais je reconnus bientôt que cette
• opération était trop coûteuse; c'est alors que j'eus l'idée d'em-
• ployer la vapeur d'eau à pression suffisamment élevée pour
• obtenir une température égale à celle de l'ébullition du chlo-
• rure de calcium. En Octobre 1862 je fis usage de mon premier
• appareil de fusion sous pression; mais ce n'est qu'en Mai 1863
• que je pris le brevet en Autriche, et plus tard seulement dans
• les autres pays.

« J'ai fabriqué à Aussig, en 1866, plus de 8,000 quintaux
• (400,000 kgr.) de soufre pur préparé de cette manière.

« Quant à ce qui a rapport à l'oxydation des marcs de soude,
• je commençai par opérer sur les résidus réunis en grandes
• masses. En 1863 j'entrepris des recherches pour arriver à obte-
• nir une oxydation artificielle; mais j'y renonçai et finis par

- adopter la deuxième et la troisième oxydation dans des citernes
- munies de doubles fonds.

- Depuis une année j'opère de la manière suivante : La première oxydation a lieu en grands tas ; la masse est lessivée ; les
- résidus, laissés dans les bassins de lixiviation, sont soumis à l'action des gaz provenant des foyers de la fabrique, avant que
- ceux-ci se rendent dans la cheminée. Ces gaz, composés d'acide carbonique, de vapeur d'eau et d'air en excès, produisent une
- oxydation très-prompte ; on lessive à nouveau et on recommence
- cette opération une seconde fois. J'ai trouvé que les gaz qui
- proviennent de la combustion, provoquent l'oxydation et la
- transformation la plus rapide des marcs..... »

Le procédé général consiste donc aujourd'hui à faire agir l'air sur les marcs de soude, de manière à hâter la transformation de polysulfures et d'hyposulfites. Cette oxydation a lieu par l'infiltration de l'air dans les marcs amoncelés ; elle est répétée, après lixiviation, un certain nombre de fois. A Dieuze l'oxydation est activée et la durée en est diminuée par une adjonction de sulfure métallique, qui provoque une transformation énergique.

Les marcs oxydés fournissent une dissolution sulfurée qui est traitée par une dissolution acide (acide chlorhydrique ou chlorure manganique acide) ; du soufre se précipite.

Le soufre précipité peut être transformé en soufre raffiné fondu, en employant le procédé de fusion à haute pression, de M. Schaffner.

Avec le chlorure manganique on obtient un précipité de soufre et de sulfure de manganèse qui sert à l'alimentation des chambres de plomb.

Au point de vue théorique, c'est M. Losh qui, le premier, dans son brevet de 1852, a attiré l'attention des chimistes sur les résultats que l'on pouvait espérer de l'action de l'air sur les marcs de soude. Mais M. Losh n'avait en vue que la fabrication d'hyposulfites.

M. Guckelberger a cherché, dès 1858, à déterminer quelles sont

les conditions les plus favorables à la formation de composés sulfurés solubles, précipitables par les acides, sans dégagement de gaz. Peu de temps après M. Schaffner, en 1859, arrivait à conduire l'oxydation assez régulièrement pour en faire un procédé industriel; M. Schaffner instituait presque en même temps une opération complémentaire du procédé, et presque indispensable, dans tous les cas très-importante, puisqu'on peut dire qu'elle seule donne à tout l'ensemble du procédé une grande valeur.

Enfin, M. Mond, d'Utrecht a pris différents brevets pour des modifications apportées aux procédés que nous avons décrits. On trouve les détails suivants dans une note publiée par M. Mond dans le numéro de Juillet dernier du *Chemical News*(*) :

« On obtient, dit M. Mond, dans une fabrique allemande, 12 parties de soufre régénéré pour 100 parties de marcs supposés secs. » Les marcs de soude des fabriques anglaises étant plus poreux, M. Mond a eu l'idée de forcer l'air à traverser la masse dans les bacs de lixiviation de la soude brute. L'oxydation a pu être achevée de cette manière en 80 heures (1863). Le rendement doit s'être élevé à 50 % du soufre contenu dans le sulfate employé à la préparation de la soude. Le soufre fondu sous pression (sans doute par le procédé de M. Schaffner ?) renferme de 0.1 à 1 % d'impuretés. On fait agir deux liquides en proportion convenable, de manière à éviter tout dégagement de gaz. Le prix courant du soufre est en Angleterre de 25 fr. par tonne.

Le procédé employé à l'usine de Dieuze, dont les recherches ont été faites par M. E. Kopp(**) et appliquées avec grand bonheur, avec le concours de M. Hofmann, est basé, comme les précédents, sur l'oxydation des marcs de soude par l'action de l'air; seulement l'acide chlorhydrique est remplacé par les résidus de la fabrication du chlore; heureuse substitution, qui permet d'annuler à la fois deux résidus incommodes. Les dispositions ont été si bien

(*) *Chemical News*, t. XVI, p. 27.

(**) *Annales de chimie et de physique*, t. VII, p. 5.

prises que les différents éléments dont se compose le chlorure manganique impur trouvent leur application (acidité, chlore libre, chlorures ferrique et manganique).

Nous avons vu que MM. Townsend et Walker avaient déjà proposé d'utiliser les résidus de la fabrication du chlore; mais à Dieuze on est parvenu à rendre la méthode de procéder tout à fait pratique, comme nous l'a montré l'excellent rapport que M. Rosentstiehl a fait à la Société industrielle.

Après les travaux de MM. Guckelberger et Schaffner et ceux de MM. Townsend et Walker, les travaux des chimistes de Dieuze ont fait faire un nouveau progrès à cette question importante, si, comme nous n'en doutons pas, le soufre peut être obtenu à un état de pureté suffisante. Cependant le procédé de Dieuze n'est peut-être pas d'une application aussi générale; car il est évident que pour faire disparaître les deux résidus, l'un par l'autre, il faut que la préparation du chlore et celle de la soude soient établies dans certaines proportions qu'il n'est pas toujours possible d'observer.

Quoi qu'il en soit, le problème de la régénération du soufre est aujourd'hui résolu et bien résolu. La solution de cette question a plus d'importance encore qu'elle n'en avait autrefois.

Le résultat qu'elle amène sera, non seulement la suppression de la consommation inutile du soufre pour la préparation de l'acide sulfurique, mais encore la transformation du soufre des pyrites en soufre pur.

Après avoir traversé la fabrication la plus importante, celle qui forme la base de l'industrie chimique, le soufre des pyrites sera récupéré à l'état pur, ayant plus de valeur qu'il n'en avait dans le minéral primitif.

Nous nous trouverons ainsi affranchis d'une partie du tribut que nous étions obligés de payer à la Sicile en échange du soufre que nous tirions exclusivement de son sol.



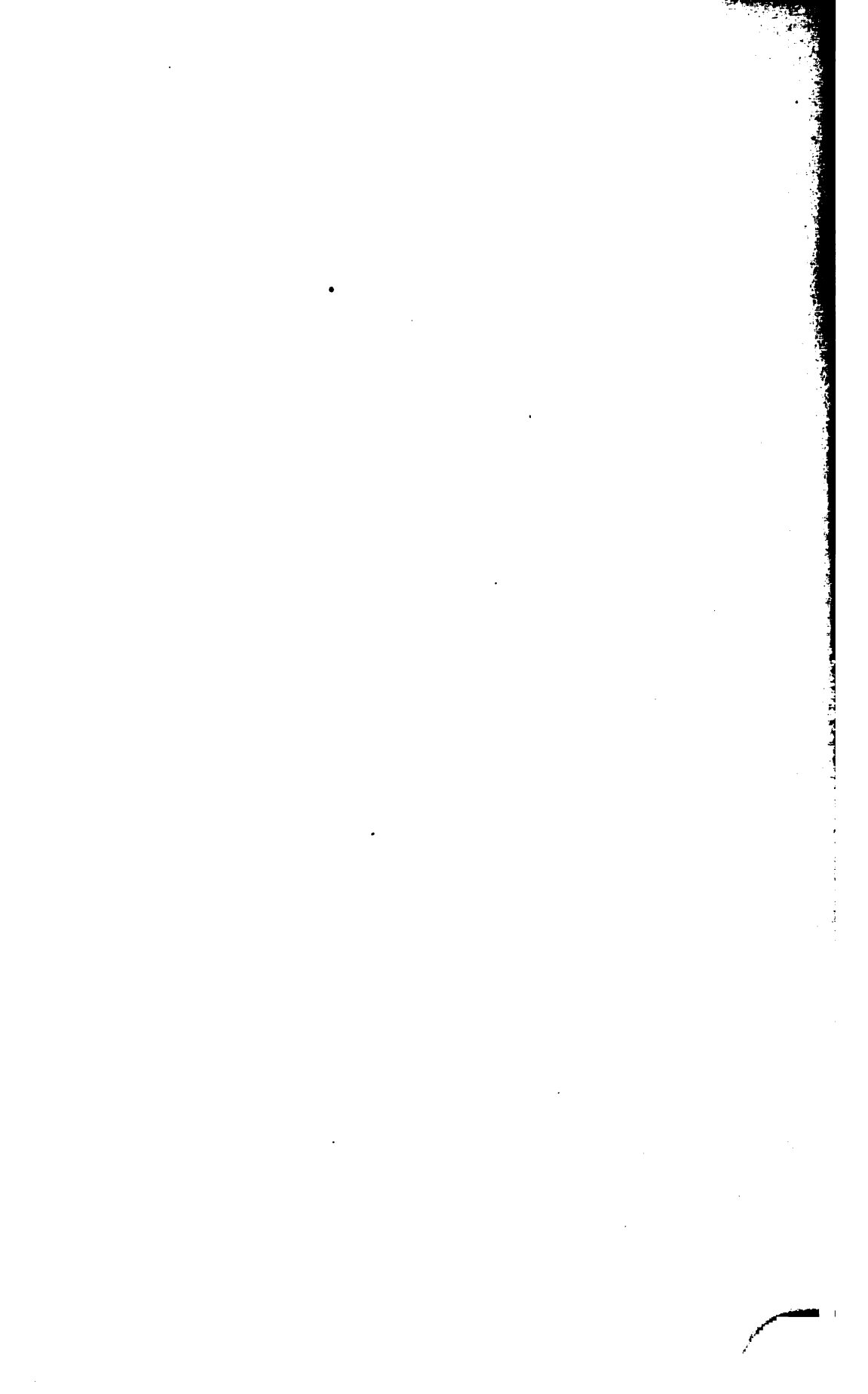
ERRATUM

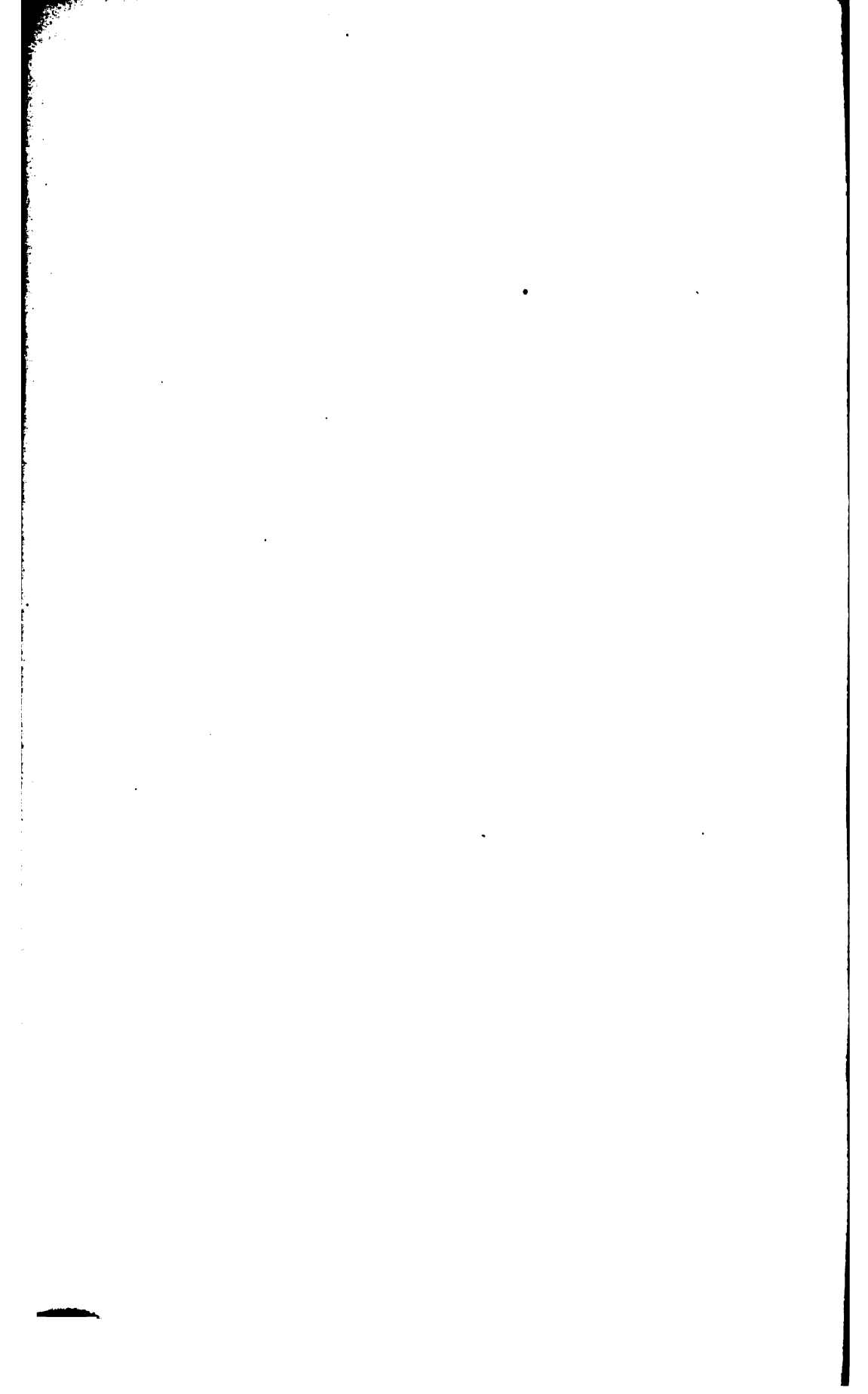
au Bulletin de Janvier 1868 (tome XXXVIII), page 33.

A la liste des membres décédés en 1867, ajouter M. François Zickel, membre honoraire, secrétaire-adjoint de la Société pendant plusieurs années.



MULHOUSE, IMPRIMERIE DE L. L. BADER.





BULLETIN

DE

LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE MULHOUSE.

(Mars 1868.)

RAPPORT

*présenté, au nom du comité de chimie, par M. GUSTAVE SCHÆFFER,
sur la question de priorité pour l'application directe des
couleurs garance.*

SÉANCE DU 25 SEPTEMBRE 1867.

MESSEURS,

Dans la séance du 27 Mars dernier j'eus l'honneur de vous présenter, au nom du comité de chimie, un rapport dans lequel je signalai le mérite incontestable que MM. Oscar Scheurer et Albert Hartmann se sont acquis pour l'application directe des couleurs garance.

M. Oscar Scheurer, par deux lettres envoyées à la Société industrielle, la première en Janvier, la seconde en Mars dernier, revendique pour l'Alsace la priorité de cette application. Il accompagne ces lettres de documents et échantillons prouvant que, déjà en Mai 1865, la maison Scheurer-Rott imprimait, sur tissus non mordancés, divers genres produits par l'application directe de l'alizarine verte de MM. Schaaf et Lauth, et qu'à partir du mois d'Octobre de la même année, l'emploi de cette matière est devenu

régulier dans leur établissement, chaque fois que le prix relativement élevé du produit le permettait.

Vous avez renvoyé l'examen de cette question de priorité à votre comité de chimie, qui m'a chargé de recueillir tous les renseignements propres à éclairer et à fixer son jugement.

Par une lettre adressée le 25 Juin 1867 à la Société industrielle, et accompagnée de documents et échantillons, M. F. Leitenberger, de Cosmanos, réclame à son tour, pour sa maison, la priorité de l'application directe des couleurs garance.

M. Leitenberger expose :

Que depuis l'année 1837 M. Edouard Leitenberger, attaché comme chimiste à sa maison, s'est constamment occupé de la préparation d'un extrait de garance susceptible de donner, par application directe, les diverses couleurs garance; qu'en 1862 on a imprimé dans sa fabrique, sur tissus non mordancés, des couleurs d'application faites avec un extrait de garance préparé par M. Ed. Leitenberger, et que des spécimens de cette nouvelle fabrication ont dû figurer à l'Exposition de Londres, en 1862.

A partir de cette époque la maison de Cosmanos continua ses essais, tant avec les extraits de Bazani, de Vienne, qu'avec l'alizarine verte de Schaaf et Lauth. Cependant les deux produits ne répondirent pas aux exigences d'une fabrication régulière; ils étaient d'un prix trop élevé et pas assez purs pour fournir de belles couleurs.

C'est en automne 1863 que M. le professeur Rochleder, de Prague, livra les premiers échantillons d'un extrait de garance, mélange d'alizarine et de purpurine, avec lequel M. F. Leitenberger obtint des résultats satisfaisants sur des tissus non mordancés.

Au mois de Novembre 1865, M. Rochleder et M. Brosch, fabricant de produits chimiques à Prague, s'associèrent pour produire l'extrait de garance sur une grande échelle. Par un traité passé avec MM. Rochleder et Brosch, la maison de Cosmanos s'assura toute la fabrication de ce produit, qui trouva alors, pour certains genres d'impressions, un emploi assez limité dans leur fabrique.

Avant de nous prononcer sur la question de priorité revendiquée à la fois par MM. Scheurer-Rott et F. Leitenberger, nous rappelons encore une fois que ce sont les travaux de MM. Robiquet et Collin, Gastard, Fauquet, Girardin, Persoz et Grellet qui, quoique n'ayant eu que peu de succès industriels, ont fait entrevoir la possibilité de l'application directe de la garance. Ajoutons encore que les encouragements donnés par notre Société industrielle ont aussi contribué à stimuler le zèle des chimistes qui se sont occupés de cette question.

L'examen attentif des documents dignes de foi que nous avons reçus de M. Scheurer-Rott et de M. F. Leitenberger, ainsi que les échantillons qui nous ont été soumis, nous ont amenés aux conclusions suivantes :

La priorité de l'application de toutes les couleurs garance sur tissus non mordancés revient à M. F. Leitenberger, de Cosmanos ; cependant, comme il ressort de tous les renseignements recueillis que, malgré les efforts persévérants faits depuis bien des années, la fabrique de Cosmanos n'a pu trouver qu'un emploi très-ressreint et peu suivi de ces couleurs, tandis que M. Scheurer-Rott a, dès 1865, exploité, d'une manière régulière et industrielle, les diverses couleurs garance d'application ; c'est donc à lui que revient la plus large part et le plus grand mérite dans la solution d'un problème qui a si longtemps préoccupé les fabricants d'indiennes.

En terminant, nous croyons devoir rappeler que ce sont surtout les beaux travaux de M. E. Kopp qui ont, dans ces derniers temps, mis les chimistes industriels sur la voie d'un produit dont nous avons déjà signalé le mérite, et qui, à notre avis, est appelé à jouer un rôle important dans la fabrication des toiles peintes.



De l'action de l'eau de mer sur certains métaux et alliages,

*par MM. GRACE-CALVERT et RICHARD JOHNSON;
traduit de l'anglais par M. HENRI PENOT.*

SÉANCE DU 24 AVRIL 1867.

Les grands changements survenus depuis quelques années dans la construction des vaisseaux, et surtout la substitution des métaux et alliages au bois, nous ont déterminé à rechercher l'action exercée sur eux par l'eau de mer. L'intérêt de l'un d'entre nous, engagé d'une manière spéciale dans la fabrication des fils de métal pour les télégraphes aériens et sous-marins, et des cordes de métal pour les agrès des vaisseaux, nous y engageait particulièrement.

Dans ce but, nous avons pris 20 centimètres de chaque sorte de métal, que nous avons nettoyé avec grand soin, afin que l'action de l'eau de mer pût avoir son plein effet; puis nous avons placé séparément, dans des récipients en verre, deux plaques de chaque métal, après les avoir immergées dans un égal volume d'eau de mer. Au bout d'un mois nous avons retiré les plaques et, après avoir soigneusement détaché tous les composés qui adhéraient à leur surface, nous les avons séchées et repesées, et avons estimé la perte de poids. Afin de rendre plus pratique le résultat de nos recherches, nous avons calculé l'action de 100 litres d'eau de mer sur un mètre carré de chaque métal, et les chiffres suivants indiquent la proportion des pertes subies :

	Grammes.
Acier.	29.16
Fer	27.37
Cuivre pur	12 96
Cuivre brut.	13.85

	Grammes.
Zinc.	5.66
Fer galvanisé par le procédé Johnson. . .	1.12
Etain en masses.	1.45
Etain en feuilles.	1.45
Plomb pur	trace.
Plomb ordinaire.	trace.

De ces résultats nous avons conclu :

1° Que l'acier est le métal qui souffre le plus de l'action de l'eau de mer ;

2° Que le fer est préservé plus efficacement quand il est recouvert de zinc. Aussi nous engageons non-seulement à substituer le fer galvanisé au fer dans tous les cas où celui-ci devra être exposé à l'action de l'eau de mer, mais nous estimons encore que les constructeurs trouveraient leur avantage à cette substitution.

Les faits précédents confirment les idées que nous avons déjà émises dans une brochure traitant : *De l'emploi du fer galvanisé pour l'armure des vaisseaux cuirassés*. Dans cette brochure nous avons exposé que le fer et le bois de chêne, mis en contact, agissaient mutuellement l'un sur l'autre et produisaient une destruction rapide des deux matériaux, tandis que l'action qui résultait du contact du fer galvanisé avec le bois, était nulle ou de peu d'effet.

La résistance extraordinaire que le plomb offre à l'action de la mer, nous fait penser naturellement à son emploi comme préservatif des vaisseaux cuirassés contre l'action de cet élément. Le plomb pur offrant trop peu de résistance aux frottements et déchirements auxquels sont exposés les carènes des vaisseaux, nous croyons qu'on pourrait trouver un alliage de ce métal répondant mieux aux exigences des constructeurs de vaisseaux.

Trouvant que les expériences faites avec une quantité limitée d'eau de mer n'étaient pas concluantes quant à l'action de l'océan sur les métaux, nous les avons répétées sur des plaques de 40 centimètres carrés, que nous avons plongées pendant un mois

dans la mer à Fleetwood, sur la côte ouest, en ayant grand soin qu'elles fussent constamment immergées. Nous les avons suspendues par une corde de chanvre attachée à un support de bois, afin d'empêcher toute action galvanique entre les plaques et le support qui les retenait. Les chiffres suivants indiquent le poids du métal dissous :

	Grammes.
Acier.	105.31
Fer.	99.30
Cuivre, le meilleur.	29.72
Zinc	34.34
Fer galvanisé (procédé Johnson)	14.42
Plomb pur.	25.69
Plomb ordinaire.	25.85

Ce tableau nous a suggéré les remarques suivantes :

L'action a été beaucoup plus énergique dans cette expérience que lorsque les métaux étaient plongés dans un espace limité d'eau de mer, dans un laboratoire. Ces résultats proviennent probablement de plusieurs causes agissant ensemble, savoir : que le métal était exposé à l'action constamment renouvelée d'un agent actif, et que le frottement exercé contre la plaque par le mouvement incessant de l'eau, était plus considérable, Fleetwood étant exposé à une forte marée et à une grosse mer.

Ce qui confirme cette opinion, c'est que les pertes de poids subies par les plaques de plomb sont dues en grande partie, non à l'action dissolvante de l'eau de mer, mais aux particules qui en sont détachées par suite de leur contact avec le sable et les supports de bois qui les retenaient. Cette cause de pertes, d'abord observée sur des plaques de plomb, le fut aussi dans la suite sur des plaques d'autres métaux.

Nous avons pensé qu'il conviendrait d'examiner aussi l'action de l'eau de mer sur différents bronzes. A cet effet nous avons plongé pendant un mois dans l'eau de mer des plaques de différents alliages, et voici quels sont les résultats que nous avons obtenus :

Action de 200 litres d'eau de mer sur un mètre carré de surface
des bronzes suivants.

COMPOSITION DES BRONZES	QUANTITÉS DE MÉTAL DISSOUS			
	FER	CUIVRE	ZINC	TOTAL
Cuivre pur 50				
Zinc pur 50				
100	» »	1.110	10.537	11 647
Bronze du commerce.				
Cuivre 66				
Zinc 32.5				
Fer et plomb 1.5				
100.—	0.579	3.667	3.324	7.570
Bronze des monnaies (en feuille).				
Cuivre 70				
Zinc 29.2				
Fer et plomb 0.8				
100.—	0 438	4.226	2.721	7.385
Bronze des monnaies (en barre).				
Cuivre 62				
Zinc 37				
Fer et plomb 1				
100	0.501	2.697	3.493	6.691
Bronze préparé par nous.				
Cuivre 50				
Zinc 48				
Étain 2	Étain			
100	0.365	7.04	3.477	10.882

Ce tableau nous montre de quelle manière différente l'eau de mer agit sur les divers bronzes, et quelle influence l'existence d'une très-petite quantité d'un autre métal exerce sur le cuivre et le zinc dont ils sont composés. Ainsi, dans le bronze ordinaire le zinc est plus vite dissous que le cuivre, car il préserve ce dernier; on observe le contraire dans l'action exercée sur le fer galvanisé. D'un autre côté, l'étain préserve le zinc, mais facilite l'action de l'eau de mer sur le cuivre.

Il nous semble que la grande différence d'action de l'eau de mer sur le cuivre pur et sur le bronze des monnaies est due, non-

seulement au fait que le cuivre est lié au zinc, mais encore à la petite quantité de plomb et de fer que cet alliage contient. Nous sommes persuadés que, si les constructeurs de vaisseaux employaient cet alliage pour recouvrir les quilles de leurs vaisseaux, ils en retireraient un grand bénéfice.

La surprise que nous avons éprouvée en voyant le peu d'action que l'eau de mer exerce sur le plomb, nous a déterminés à comparer cette action avec celle qui résulte de plusieurs espèces différentes d'eau, savoir : de l'eau de la corporation de Manchester, de l'eau de source, de l'eau distillée renfermant de l'air, de la même privée d'air. Le tableau suivant nous indique la proportion de métal dissous par l'action de 200 litres de ces différentes eaux sur un mètre carré de surface de plomb, pendant huit semaines :

Eau de la corporation de Manchester. . .	2.094
Eau de source.	1.477
Eau distillée renfermant de l'air. . . .	110.003
Eau distillée privée d'air.	1.829
Eau de mer.	0.038

Ces chiffres n'exigent aucune explication, car ils confirment nos dires précédents : que l'eau de mer n'agit sur le plomb que par le frottement.

Note du traducteur.

Le principal intérêt que présente, pour notre ville, le travail de MM. Crace-Calvert et Richard Johnson, se trouve dans l'expérience finale indiquant l'action de diverses espèces d'eau sur le plomb. Il importe d'en tenir compte lorsqu'on emploie des tuyaux de ce métal pour conduire l'eau, et particulièrement celle qu'on destine aux usages domestiques. C'est ce qui m'a engagé à présenter à la Société industrielle la traduction de ce mémoire, d'ailleurs fort court, et intéressant aussi à d'autres points de vue.

NOTE

traitant de l'action du plomb sur les eaux potables, par
M. E. KUHLMANN, pharmacien.

SÉANCE DU 29 MAI 1867.

MESSIEURS,

Dans la séance du 24 Avril dernier, M. le Dr Penot nous a donné lecture de la traduction faite par son fils, M. Henri Penot, d'une *Note de MM. Crace-Calvert et Johnson, relative à l'action de l'eau de mer sur quelques métaux.*

Entre autres faits intéressants, ces chimistes ont constaté :

1^o Que parmi les métaux usuels, le fer est le plus fortement attaqué par l'eau de mer, tandis que le plomb l'est à peine;

2^o Que dans un milieu calme ces métaux sont moins éprouvés que dans un milieu agité, où les surfaces de contact sont incessamment renouvelées par le mouvement du liquide dissolvant;

3^o Que dans les alliages certains métaux sont moins oxydables qu'ils ne le sont à l'état de pureté.

Frappés de la résistance dont paraît jouir le plomb, ces chimistes ont comparé l'action qu'exercent sur ce métal l'eau de mer, l'eau de pluie, l'eau de source, l'eau distillée aérée et privée d'air; et ils sont arrivés à des résultats très-différents, suivant la qualité de l'eau employée.

Ainsi, plus l'eau est chargée de sels et moins il se dissout de plomb; c'est dans l'eau distillée aérée que ce métal souffre le plus. L'altération du plomb dans l'eau doit donc être particulièrement attribuée aux gaz atmosphériques qu'elle tient en dissolution; cette altération est d'autant plus lente que l'eau est plus chargée de sels.

Cette lecture m'a remis en mémoire des expériences que j'ai

faites, il y a quelques années, sur l'eau de la Doller. On venait d'en organiser la distribution à domicile.

M. le Dr Kœchlin me soumit, à cette occasion, quelques doutes sur la salubrité de cette eau.

N'est-il pas à craindre que cette eau, en parcourant un trajet parfois assez long à travers des conduites d'un métal aussi suspect, n'en dissolve, une forte pression aidant, une quantité notable, et n'exerce à la longue une influence fâcheuse sur la santé publique ?

Je fis prendre alors, dans différentes maisons de la ville, de l'eau de Doller puisée au robinet, en choisissant de préférence celle des étages supérieurs; les échantillons furent prélevés à différentes heures de la journée.

Pour m'épargner de fastidieuses évaporations, procédé dont la longueur augmente les chances d'erreur, je cherchai à déceler la présence du plomb directement dans l'eau même. Parmi les réactifs dont j'avais déterminé la sensibilité relative par des essais préliminaires, mon choix se porta sur le *monosulfure de sodium*, composé plus riche en soufre que la solution d'*hydrogène sulfuré*, et qui a sur le *sulphydrate d'ammoniaque* l'avantage d'être incolore.

Dans un vase à précipité cylindrique, en verre parfaitement blanc, posé sur un carré de papier, je verse un litre de l'eau à examiner, et j'ajoute quelques gouttes d'une solution concentrée de *sulphydrate de sodium*. Il n'y a habituellement point de précipitation; car l'eau plombifère n'en contient jamais que des quantités extrêmement faibles. Mais elle prend une teinte enfumée, d'autant plus prononcée que la proportion de plomb est plus forte.

En ayant soin d'opérer en même temps sur un même volume d'eau distillée pure, placée dans un vase semblable, la coloration devient plus évidente.

On arrive ainsi, avec quelque habitude, à déceler le plomb dans une eau qui n'en contient par litre qu'un demi milligramme; sup-

posez un mètre cube d'eau tenant en dissolution cinq décigrammes d'acétate de plomb. Eh bien ! l'eau de Doller recueillie dans les différents quartiers de la ville, aux divers étages des maisons, interrogée dans cette épreuve, est restée aussi limpide que l'eau distillée placée à côté ; voire même, celle qui avait parcouru de longs trajets dans le plomb, même la première eau du matin, qui y a séjourné pendant six ou huit heures.

L'expérience est facile à répéter, et à la portée de chacun.

Mais si elle ne contient pas de plomb, elle renferme du fer en proportion variable, tandis que, prise au réservoir Chéret, près de la Doller, elle en est complètement exempte.

L'action dissolvante de l'eau s'est donc exercée de préférence sur la canalisation souterraine, qui est en fonte ; elle a été nulle pour le plomb des petites conduites.

La présence du fer dans l'eau de Doller peut être constatée par chacun sans réactifs. Toutes les personnes qui font usage de l'eau des conduites, ont pu remarquer que les carafes où on la laisse séjourner, se recouvrent intérieurement d'un enduit jaunâtre, encore qu'elle soit d'une limpidité parfaite au moment du remplissage.

Pour alimenter le réfrigérant de mon appareil distillatoire, je le mets en communication avec le robinet d'eau de Doller qui se trouve dans mon laboratoire, à l'aide d'un tube de verre. Ce tube se tapisse, au bout d'un temps assez court, d'une couche de rouille très-adhérente. Le même dépôt se produit dans l'intérieur des conduites, abritant ainsi le métal ; et ce qui paraît également hors de doute, c'est l'action continue de l'eau sur la canalisation souterraine. Le fer des grosses conduites, lavé incessamment par un courant d'eau aérée, s'oxyde lentement et se dissout à la faveur d'un excès d'acide carbonique. Le protoxyde de fer en dissolution continue à fixer l'oxygène, passe peu à peu à un degré supérieur d'oxydation et, perdant alors de sa solubilité, se dépose à mesure.

On sait avec quelle avidité les sels de fer *au minimum* s'emparent de l'oxygène, avidité que ne possède pas au même degré le

plomb métallique. Ainsi, une eau ferrugineuse peut circuler dans le plomb et y parcourir un assez long trajet sans devenir plombifère. Quelques années d'expérience dans notre ville ont démontré la parfaite innocuité du plomb comme métal de conduite, quand l'eau qui y circule, s'est préalablement chargée de fer.

Quelque temps après que je fus arrivé à cette conviction, parut un travail de M. Langlois, qui jette un nouveau jour sur cette question. Ce chimiste, frappé des accidents d'intoxication saturninés constatés à bord des navires qui font usage des appareils distillatoires, se mit à étudier le genre d'altération que subit le plomb, suivant l'origine et la composition des eaux avec lesquelles ce métal est en contact (*).

Le composé qui prend naissance est un hydrocarbonate de plomb, fait constaté par de Bonsdorff et confirmé par l'auteur. Plongée dans de l'eau distillée aérée, une lame de plomb bien décapée ne tarde pas à s'oxyder; mais le produit de l'oxydation, au lieu d'adhérer au métal, s'en détache, laissant brillante la surface qui reste ainsi exposée à l'action permanente de l'oxygène et de l'acide carbonique. « Il n'en est pas de même dans les eaux de rivière, où se trouvent des sels dont quelques-uns partagent avec ce métal les affinités du gaz carbonique, et peuvent même se les approprier complètement. En effet, nous avons vu les lames de plomb, plongées dans de l'eau ordinaire, se ternir légèrement et se recouvrir d'une mince couche adhérente de sous-oxyde plombique, dont la présence suffit pour garantir le métal d'une nouvelle oxydation. Le phénomène chimique s'arrête par conséquent au bout de peu de temps dans les eaux de source et de rivière. »

Passant en revue les différents sels habituellement dissous dans les eaux potables, M. Langlois examine l'état du plomb qui a séjourné quelque temps dans une eau renfermant du sulfate de chaux, dans une solution étendue de chlorure de calcium, dans une solution de bicarbonate de chaux.

(*) *Journal de pharmacie et de chimie*, IV^e série, t. II, p. 29 et suiv.

Dans les *eaux gypseuses* le plomb s'altère comme dans l'eau distillée, mais plus lentement; le *sulfate de chaux* est donc loin d'être un préservatif, comme on l'a cru jusqu'ici. Avec le *chlorure de calcium*, la surface du plomb s'également recouverte d'hydrocarbonate de plomb. Avec le *bicarbonate de chaux*, au contraire, la lame de métal se ternit à peine, comme il arrive dans l'eau ordinaire.

Le carbonate de soude, dont les propriétés ont également été étudiées, ne se comporte pas comme le carbonate de chaux; il se dissout facilement dans l'eau, sans l'intervention de l'acide carbonique, et laisse par conséquent à cet acide la faculté d'exercer la majeure partie de son action sur les corps avec lesquels il peut avoir une tendance à se combiner. Aussi le plomb s'altère-t-il manifestement dans l'eau distillée qui renferme par litre 0gr,5 de carbonate de soude.

On peut donc admettre que le carbonate de chaux satisfait par sa présence les affinités de l'acide carbonique et empêche qu'elles ne se portent sur le plomb. C'est donc à ce sel contenu dans les eaux de sources et de rivières qu'il faut attribuer la propriété presque absolue de préserver le plomb d'une oxydation profonde, lorsqu'il se trouve en contact avec ces mêmes eaux.

La non-adhérence à la surface du métal de l'hydrocarbonate de plomb est certainement une des causes qui favorisent puissamment les effets de l'acide carbonique, dont l'action se continue sans aucune interruption. Ce composé se détache du métal à mesure qu'il se forme, reste en suspension dans l'eau en particules tellement ténues qu'elles traversent les pores de certains papiers. On parvient toutefois à les en séparer par une filtration attentive et répétée. Après cette séparation, l'eau ne renferme plus de plomb. Dans les eaux plombifères le principe toxique est *tenu en suspension et non en dissolution* : observation importante, car elle fournit le moyen de corriger par un appareil de filtration, de rendre salubre une eau qu'autrement il faudrait rejeter.

Les faits mis en évidence par l'étude de M. Langlois, con-

firmement, en les expliquant, les expériences de MM. Grace-Calvert et Johnson. Ils confirment aussi ce que j'avais reconnu précédemment quant à l'innocuité de l'eau de Doller, telle qu'elle nous arrive pour l'usage domestique.

Dans ce cas tout spécial qui intéresse Mulhouse, la présence du fer vient en aide au bicarbonate de chaux pour protéger le plomb des conduites. Car l'eau de Doller, qui ne titre que 7° à l'hydrotimètre et ne renferme que cinq centigrammes de carbonate de chaux par litre, quantité insuffisante pour fixer tout l'acide carbonique dissous, attaquerait sensiblement le plomb, si elle ne tenait en dissolution un sel de protoxyde de fer, fort avide d'oxygène et d'acide carbonique. Remplacer dans la canalisation souterraine le fer par la poterie, cette eau si pure ne tardera pas à devenir nuisible.

On comprend maintenant que des observateurs dignes de foi aient jeté l'alarme et ne cessent d'insister sur le danger auquel on s'expose en faisant usage du plomb pour la circulation et la conservation de l'eau potable; que d'autres, également dignes de foi, en aient pu démontrer l'innocuité; comment enfin, au milieu de ces assertions contradictoires, la vigilance de l'autorité sanitaire a pu se relâcher tantôt, et tantôt redoubler de rigueurs.

Avant d'autoriser l'emploi de ce métal pour les appareils destinés à l'eau potable, il conviendra donc de s'assurer au préalable si l'eau contient, en proportion suffisante, des sels capables de fixer les éléments de l'air atmosphérique.



NOTE

sur quelques vices de tissage, par M. HENRI HÆFFELY fils.

SÉANCE DU 29 MAI 1867.

MESSIEURS,

Tous les filateurs et tisserands savent, ou devraient savoir, que le coton à grosses fibres est plus poreux que le coton fin, et que, par ce motif, il retient plus facilement les mordants ou les matières colorantes; d'où il suit qu'il prend à la teinture une couleur plus foncée.

En faisant le mélange de plusieurs variétés de coton à la filature, et en n'employant que les filés faits avec ce mélange pour fabriquer des tissus, cette différence de teinte n'est pas visible après l'impression, ni après la teinture; mais quand on met *indistinctement*, soit dans la *trame*, soit dans la *chaîne*, des *filés provenant de cotons divers*, il en résulte que des parties de la pièce ou des fils isolés prennent une teinte plus ou moins foncée, et que l'ensemble forme des bigarrures à bandes ou à filets, toujours très-fâcheuses. Il ne saurait ici être question de la torsion inégale des filés, qui produit également à la teinture et à l'impression un très-mauvais effet.

A l'appui de mes observations je joins une série d'échantillons qui ont été levés sur de fortes parties ou rentrées. Les uns sont fabriqués ou teints au foulard, les autres par les procédés ordinaires de teinture. Dans l'un et l'autre procédé on voit également apparaître les vices que je signale.

Les échantillons Nos 1, 2, 4 sont composés de chaîne différente; les Nos 3, 5, 6 présentent même défaut en chaîne et en trame^(*);

(*) Dans les échantillons Nos 3 et 6 la chaîne est de composition inverse, c'est-à-dire que les filés isolés sont clairs dans le N° 3 et foncés dans le N° 6.

dans le N^o 7 la trame est composée de *trois* sortes de filés; les Nos 8, 9 montrent ce défaut dans la trame, de même que le N^o 10, quoiqu'ici la différence soit moins apparente, le fond gris étant très-clair; le N^o 11, marron, présente des barres inégalement teintées, provenant de taches d'huile; les Nos 12, 13 présentent un effet analogue, dû aussi à des taches d'huile; le N^o 14 portait des taches de fer et de cambouis, que j'ai fait teindre en cyanure de potassium pour les rendre plus visibles.

Je saisis cette occasion pour signaler d'autres défauts, qui tous sont nuisibles pour n'importe quelle fabrication, et auxquels beaucoup de tisseurs n'attachent pas assez d'importance; telles sont les taches d'oxyde de fer provenant des métiers, des tuyaux de chauffage, des projections des transmissions rouillées, des vases en fer dans lesquels séjourne la colle, etc., de cambouis, qui est un mélange d'oxyde de fer et de cuivre gras, etc. L'échantillon N^o 14, qui est dans ce cas, a été prélevé sur une pièce qui a été teinte en écarlate en prussiate de potasse, afin de faire ressortir la nature des vices cachés.

Viennent ensuite les taches ou barres d'huile provenant d'un défaut de soin du graisseur, qui disparaissent, il est vrai, au blanchiment; mais, pour des articles qui ne subissent pas cette opération, parce qu'on veut maintenir les bas prix, tout en conservant l'épaisseur, la largeur et la souplesse des tissus, la graisse ou l'huile qu'on n'a pas enlevées, refusent de prendre la matière colorante ou lui donnent une autre teinte. Ces mêmes matières sont également réserve à l'apprêt de fécule ou autre, et empêchent le glaçage.

Dans plusieurs tissages on a l'habitude de marquer la chaîne de distance en distance, soit avec du cambouis, soit avec du noir animal, soit avec de la craie rouge (ces deux derniers produits délayés dans l'huile). Après le blanchiment il en reste toujours des taches grises au rouges, que ni les acides, ni les alcalis, ni les procédés de lavage généralement employés ne peuvent enlever radicalement, ces corps étant insolubles et n'étant retenus que par adhérence.

Voici d'autres vices, dont une partie pourrait bien être appelée *vices cachés*, tels que :

1^o Les tares ou déchirures que l'ouvrier ajuste, empâte de suif et rapplique par dessus le tissu pour former un nouveau grain.

2^o Les gros boutons, nœuds, gros fils coupés avec les ciseaux laissent un tissu sans liaison.

3^o Des taches de moisissure, qui restent parfois invisibles, apparaissent quelquefois avec une teinte blanchâtre.

Il n'est pas difficile de prévoir ce qui arrivera au blanchiment avec les tissus tombant dans ces trois catégories, et qui en subira les conséquences. Ce n'est assurément pas, ou bien rarement, l'auteur de ces vices cachés.

Le nettoyage insuffisant des cotons de qualité inférieure donne des tissus poivrés, et, quoique vendus pour teinture et souvent pour l'impression, ils ne peuvent être employés pour tous les genres.

J'ai oublié de dire que les taches d'oxyde de fer détériorent le tissu par un long séjour dans les magasins, et, n'en serait-il pas tout-à-fait ainsi, que le premier passage dans un acide énergique compléterait cette détérioration, en suite du dégagement d'oxygène naissant.

Les tissus métrés dans un état trop frais et trop humide peuvent non-seulement donner des taches de chancissures, mais, par le séchage dans les magasins (qui se fait par le déplacement de la marchandise d'un magasin à l'autre), ils donnent des diminutions de 1 à 2 centimètres par mètre. Combien de fois voit-on s'élever des discussions, des réclamations à ce sujet? et quand le fait est constaté, on accuse qui? le métreur ou le rectomètre; je ne parle pas de la méfiance, elle n'a rien à voir ici.

Je me vois forcé de revenir sur la composition vicieuse des tissus, pour dire comment elle nous a été amenée, comment elle avait presque disparu et pourquoi, depuis quelque temps, elle nous revient. Avant la crise cotonnière on n'employait généralement dans nos environs, je crois, que des cotons d'Amérique et d'E-

gypte, textiles qui, dans l'impression et dans la teinture, donnent le même résultat (sauf le plus ou moins d'apparence soyeuse).

La rareté et la cherté des belles qualités de coton a fait arriver forcément, au commencement de la crise, des cotons de qualité inférieure, principalement de l'Inde. Plusieurs maisons n'ont pas tenu compte de la nature différente de ces cotons, et les ont *introduits pêle-mêle* dans les mêmes tissus, en tenant compte simplement des numéros des filés. Graduellement le coton d'Amérique a disparu complètement; on ne filait plus (il va sans dire que je ne parle que des tissus ordinaires, qui forment la grande masse) que des mélanges de cotons ordinaires, de manière que l'ensemble des tissus, loin d'être beau, donnait au moins des teintures unies; aujourd'hui a lieu l'inverse de 1861, depuis que le coton d'Amérique ou d'Égypte est revenu à un prix plus abordable, et des filés faits avec ces belles matières sont introduits indistinctement dans les tissus, par bien des établissements, avec les filés faits avec du mauvais coton.

N'est-il pas à craindre que les tissages, surtout ceux qui n'ont pas de filature et qui achètent des filés de toutes provenances, ne continuent, à leur insu, à marcher dans cette mauvaise voie? Il est donc utile d'appeler l'attention sur ce point, et de répéter que, si notre industrie cotonnière, entraînée par la force des circonstances, a livré quelquefois de si mauvais produits, il est grandement temps qu'elle se relève et qu'elle regagne au moins son ancienne réputation.



RAPPORT

sur le *Sericographis Mohitli*, présenté par M. IWAN STEINBACH,
au nom du comité de chimie.

SÉANCE DU 28 AOUT 1867.

MESSIEURS,

Le produit que j'ai eu à examiner est la matière colorante extraite du *Sericographis Mohitli*. Lors de notre expédition du Mexique, elle attira l'attention de M. Thomas, pharmacien aide-major, qui faisait partie de notre corps d'armée, et qui est aujourd'hui attaché à l'hôpital militaire de Perpignan. M. Thomas observa que les indigènes du pays teignaient en bleu des morceaux de toile de coton, en trempant le tissu à plusieurs reprises dans une décoction de la plante. L'opération avait lieu à chaud et se répétait pendant plusieurs jours de suite. M. Thomas résuma le résultat de ses recherches dans une petite brochure, dont il a accompagné l'échantillon qu'il a soumis à l'appréciation de la Société industrielle.

La matière colorante du Mohitli a une grande analogie avec le tournesol; par l'addition d'un acide, la teinte violette passe à la couleur pelure d'oignon; la teinte primitive reparait par l'addition d'un excès d'alcali.

Comme emploi industriel ce produit ne peut avoir d'avenir. Pour être employée, soit à la teinture, soit à l'impression, une matière colorante doit, avant tout, être vive et belle; à défaut de vivacité, on exige au moins un peu de solidité. La couleur extraite du Mohitli ne possède ni l'une ni l'autre de ces qualités. En dissolution, elle a les mêmes propriétés que le tournesol; en teinture, elle n'a sur coton aucune affinité pour aucun des mordants employés habituellement. Sur laine blanche, elle donne par tein-

ture un violet sans vivacité; lorsqu'on ajoute au bain de teinture un peu d'alun, elle donne sur laine une couleur lie de vin. Par impression, j'ai essayé de la fixer avec addition de différents sels habituellement employés; je n'ai obtenu aucun résultat satisfaisant.

En résumé, je proposerai, Messieurs, de remercier M. Thomas de sa communication, tout en ajoutant qu'on ne pensait pas que la matière colorante du Mohitli pût avoir d'avenir industriel, à cause de son manque de vivacité et son peu de stabilité.

COMMUNICATION

de M. F. ENGEL fils, sur les ateliers d'égrenages d'Italie et les roller-gins de M. F. DURAND, servant de complément aux rapports de M. EMILE BURNAT.

SÉANCE DU 26 DÉCEMBRE 1866.

Le développement constant de la culture cotonnière a fait construire pendant ces dernières années, aux environs de Naples, plusieurs établissements d'égrenage.

Ayant eu l'occasion de les visiter, j'ai pensé, Messieurs, qu'il vous intéresserait de connaître les dispositions les plus saillantes de ces ateliers.

Avant tout je dois vous dire que j'ai été frappé des soins qu'on a apportés à leur construction, et je connais certain propriétaire qui, pour monter quarante machines, n'a pas dépensé moins de 180,000 fr. J'étais loin de m'attendre à trouver des usines aussi bien outillées dans un pays qu'on m'avait dit industriellement bien moins avancé.

En premier lieu je dois vous citer l'établissement de MM. Meu-

ricoffre, monté avec un véritable luxe. On n'a reculé devant aucune dépense pour y rendre le travail parfait. Les machines sont montées sur de grandes estrades en bois, destinées à les préserver de l'humidité du sol, et à protéger contre la poussière la transmission qui commande les machines par dessous. Les égreneuses déversent leur coton aux pieds de l'estrade, où il suffit de le balayer, tandis que les graines tombent sous la machine, dans un canal disposé à cet effet. Les combles de l'établissement, qui ont des planchers à clairevoie recouverts de treillis métalliques, servent de séchoirs pour les cotons humides. Je crois devoir d'autant plus signaler cette excellente disposition, que vous n'ignorez pas que le coton qui n'est pas parfaitement sec se déchire et s'égrene fort mal.

En second lieu j'ai visité l'établissement de M. F. Loeffler, à Torre Anunziata. C'est un véritable musée d'égreneuses; tous les principaux systèmes s'y trouvent représentés; néanmoins M. Loeffler, comme MM. Meuricoffre, a donné la préférence aux machines Platt, à doubles lames. Les produits sont très-satisfaisants, et l'on doit mentionner une heureuse disposition, application d'une idée d'ailleurs répandue, qui est due à M. Votsch, l'intelligent directeur de l'établissement. Elle consiste à aligner les machines sur deux rangs et à faire déverser leur coton égrené sur une toile sans fin, qui l'apporte au bout de la salle en un seul endroit, à proximité des presses d'emballage. Cette disposition a beaucoup d'analogie avec le canal d'une batterie de cardes.

Dans la même usine on voit une grande machine américaine à scie, d'un rendement colossal de 1,200 kgr. Cette machine convient pour les cotons grossiers et courts, comme ceux de la Sicile, par exemple, dont quelques sortes ont des soies tellement adhérentes aux graines qu'on peut à peine les en séparer, et qu'il serait impossible de les faire passer au Mac-Carthy.

MM. Egg et Krebs, à Pagani, sont les seuls chez qui nous ayons vu des *Opner* ou machines destinées à ouvrir le coton avant l'égrenage.

Ces machines, dont les figures de la planche 203 donnent une reproduction au dixième, sont fort simples.

Le coton est placé sur une toile sans fin *A*, et saisi par des cylindres cannelés *B*, assez éloignés l'un de l'autre pour ne pas écraser les graines. Ces cannelés le jettent sur un cylindre en fer *C*, armé de dents, qui tourne avec une grande rapidité et les entraîne entre les dents d'une sorte de rateau *D*, placé un peu au-dessus.

Pendant cette opération beaucoup de fibres sont hérissées et l'égrenage au Mac-Carthy devient beaucoup plus facile.

Le cylindre *C* est recouvert d'une demi-enveloppe métallique *E*, percée de trous; les trous communiquent avec la chambre d'un ventilateur *F* qui, en aspirant l'air contenu entre le cylindre et l'enveloppe, entraîne beaucoup de poussière et d'impuretés contenues dans le coton. Le coton, après avoir plusieurs fois passé entre les dents du rateau, vient tomber sur le sol.

Cet établissement, composé de soixante égreneuses et de six Opner, est du reste des mieux tenus et parfaitement placé au centre de la culture cotonnière.

La production de chacun des Opner est de 2 Cantars par heure, soit 89 kgr.

Le moteur de cet établissement, d'une force de 30 chevaux, sort des ateliers de MM. Escher Wyss et Cie, de Zurich, dont la construction est très-répandue en Italie; il est alimenté par du charbon anglais qui revient, rendu à Pagani, à 5 fr. les 100 kgr.

M. H. Faraud, à Scaffati, est le seul qui ait conservé le Mac-Carthy tel qu'il nous est arrivé d'Amérique il y a douze ans, et dont vous avez pu lire la description dans le rapport de M. Burnat. Les rouleaux, recouverts d'un cuir très-fin, ne sont pas aussi rugueux et produisent par conséquent beaucoup moins, mais en revanche les fibres sont beaucoup moins fatiguées et le coton bien mieux préparé. Il faut remarquer, en effet, que le cuir des machines Platt s'échauffe et qu'il arrive souvent que le coton brûle.

M. Faraud a, outre ses quarante-quatre Mac-Carthys, seize petites machines américaines à scie, machines de petit modèle et sans condensateurs.

On appelle machine à condensateur une égreneuse dans laquelle les flocons de coton, chassés par un ventilateur, vont se loger, se condenser, pour ainsi dire, autour d'un cylindre à treillis métallique, à l'instar de celui qui est dans les batteurs étaleurs, pour être ensuite enlevés par deux rouleaux d'appel.

Dans les machines sans condensateur, un ventilateur garni de brosses détache les fibres de la scie et les projette dans une chambre construite à cet effet; mais il en résulte une séparation assez curieuse : à l'extrémité de la salle vont tomber les fibres les plus longues, tandis que les plus courtes tombent au pied de la machine. Si l'on réunit ces deux sortes de coton sans que le mélange soit bien homogène, il arrive assez souvent des réclamations de la part de l'acheteur, qui croit avoir reçu des cotons mélangés, alors que le travail de la machine avait simplement séparé les brins courts des brins longs.

Machines Durand. — J'ai eu l'occasion de faire, dans le courant de l'année, différents essais sur le roller-gin grand et petit modèle breveté de M. F. Durand, à Paris. Ces machines sont connues par le rapport de M. Combes (*Bulletin de la Société d'encouragement*, Septembre 1864), à la suite duquel M. Durand a reçu une médaille d'or de la Société d'encouragement.

Quels qu'aient été les éloges qui ont accompagné l'apparition de cette machine et le patronage dont elle a été l'objet, j'ai le regret de ne pouvoir partager cet engouement.

En effet, le principe de cette égreneuse est fort beau en théorie, mais c'est un de ces cas trop nombreux, hélas! où la pratique ne répond pas à la théorie. Les petits rollers en fer marchent avec une telle rapidité, qu'au bout de quelques minutes ils s'échauffent et qu'il faut les laisser refroidir. Rien n'est plus mauvais que cette quantité de petits engrenages inhérents au système, qui, toujours

remplis d'huile, de coton et de poussière, se remplissent de cambouis et s'usent d'une manière effrayante.

Enfin, eu égard à leurs dimensions, ces machines produisent fort peu et prennent beaucoup de force. Ainsi, nous avons expérimenté pendant plusieurs jours le petit modèle, large de 10 ctm., qu'on disait pouvoir être facilement mû par un enfant, tandis qu'il nous a fallu un robuste manœuvre pour pouvoir supporter le travail pendant une journée.

Nous considérons cette machine comme *très-impratique*, et pouvant tout au plus servir dans le cabinet d'un planteur ou d'un négociant qui voudrait apprécier la valeur des cotons non égrenés qui lui seraient présentés.

D'un autre côté, nous ne pouvons nier que le coton qui en sort soit fort bien égrené.

M. Durand n'a pas indiqué sur ses prospectus, à côté des chiffres de rendement, la nature de coton sur laquelle il a été expérimenté. En l'absence de ce renseignement, ces chiffres pourraient induire en erreur celui qui aurait à les consulter.

Nous lisons dans la publication industrielle d'Armengaud un article dans lequel M. Durand tâche de faire ressortir les avantages que peuvent présenter les égreneuses à bras relativement aux égreneuses mécaniques, et dans ce but il fait les devis d'un établissement d'égrenage dans les Indes.

A ce sujet nous vous citerons une lettre récemment reçue de Bombay, et qui nous donne d'intéressants détails sur les systèmes d'égrenage employés dans les Indes; nous donnerons à la suite le compte-rendu d'expériences faites chez MM. Dollfus-Mieg et Cie, sur les roller-gins de M. Durand, expérimentés partiellement à leurs établissements de Mulhouse, et en marche pratique dans leur égrenage d'Alger.

Nous nous empressons d'ajouter que ces chiffres ne sont pas les résultats d'une marche forcée de cinq minutes ou d'un quart-d'heure, résultats qui ne pourraient avoir aucune valeur, mais

bien ceux fournis par la machine en marche courante, c'est-à-dire expérimentée pendant plusieurs semaines.

Nous donnerons néanmoins les résultats trouvés dans des essais de cinq minutes, pour faire ressortir combien ils diffèrent des résultats obtenus en pratique.

Voici ce qu'on nous écrit de Bombay :

• Les machines à égrener les plus généralement usitées dans les Indes sont les *natives churkas*. Les Mac-Carthys, les Platt, les Wanklyn ne sont employés que dans des proportions très-minimes et ne peuvent être estimés qu'à 5 % pour tous les districts.

• On nous assure que les Mac-Carthys ne valent rien pour ce climat, et que pour cette raison les natifs ne les emploient pas. M. Cassels (de Pul Casselsi), ne croit pas qu'il y ait plus d'une centaine de ces machines à l'intérieur, qui ont été en grande partie distribuées gratuitement aux planteurs.

• Les Platt et les Wanklyn sont très-durs à faire marcher, et comme les natifs sont d'une faible constitution, ces machines ne leur conviennent pas.

• On a commencé dans le Khoudish et le Dharwai à employer des *churkas* mus par la vapeur, mais sur une très-petite échelle seulement.

• Le Sawgin est la seule machine pour égrener le coton de graine américaine; elle ne peut pas s'employer pour le coton natif, dont la fibre est trop faible.

Le *native churka* est mis en mouvement par deux personnes, et rend de 28 à 30 livres de coton par jour.

• Le *Southern Maratha foot roller* (roller-gins), produit dans une journée de neuf heures environ 15 livres de coton. Le salaire d'une femme, qui suffit à le faire marcher, est autour de 1 as 3 pies par jour (19 centimes).

• Cent kilogrammes de coton natif en graine donnent un quart de coton et trois quarts de graines.

• Le coton de graine américaine donne un tiers de coton et deux tiers de graines.

• Les Mac-Carthys coûtent, rendu à Bombay, environ 60 r. Le prix des churkas varie de 25 à 45 r.

• Voici à peu près tous les renseignements que nous avons pu obtenir; les marchands natifs sont ordinairement très-ignorants. »

Coton employé	Durée des essais	Par jour de 12 h.	Observations
Machine Durand grand modèle.			
Nombre de tours de la poulie de commande : 216.			
Castellamare	60 minutes	6 ^k 7	Marche pénible. Durant cet essai l'alimentation s'engorgeait constamment, et il fallait déboucher avec un crochet entre la toile sans fin et les cylindres égreneurs.
Castellamare .	12 min. 1/2	16 1	Alimentation enlevée. On présente le coton par houppes à la main aux cylindres égreneurs.
Algérie 1/s. .	10 min. 1/2	17.28	
Algérie 1/s. .	8 min. 1/2	19.3	
Algérie 1/s. .	15 jours	8.80	Egrenage d'Alger.
PETIT MODÈLE A BRAS.			
Castellamare .	4 heures 1/4	1.44	
Castellamare .	8 h. 25 min.	1.80	
Algérie. . . .	20 minutes.	8.28	
Algérie. . . .	15 jours.	3	Les nègres employés dans notre égrenage se refusaient à ce travail fatigant, et il nous a fallu de fortes manœuvres pour le supporter pendant une journée.
PETIT MODÈLE MAC-CARTHY PLATT A LA MAIN.			
Castellamare .	3 jours.	10 k.	Mue par les mêmes hommes qui ont expérimenté la machine Durand. Ils déclarent pouvoir parfaitement supporter ce travail.
Cette machine Mac-Carthy est celle représentée planche 204.			

Extrait du prospectus de M. Durand.

	Force employée (d'après M. Durand)	Brut par heure	En 10 heures	En 12 heures	Net en 12 h. ; admettant 25 % de rendement.
Mach. petit mod. à bras	1 femme ou 1 enf. de 15 ans	4 à 5	40 à 50	48 à 60	12 à 15
G ^d e machine au moteur	1 homme	20 kgr.	200	240	60 kgr.
G ^d e machine à la main	1 homme	12 à 15	120 à 150	144 à 180	36 à 45

Pour prouver combien les essais courts ont peu de valeur, je donnerai le résultat d'expériences faites sur nos anciennes

machines Mac-Carthy, et l'on verra combien il faudra se méfier des chiffres indiqués dans la plupart des prospectus, et qui ne sont que le résultat d'expériences de quelques heures.

	Durée des essais	Par jour de 12 heures	
Castellamare . . .	5 minutes	93 kil.	
Castellamare . . .	2 ans	50	A. Faraud à Scaffati
Jumel.	10 minutes	377	
Jumel.	6 mois	135	G. Burnat à Zagazig

On est rarement arrivé à produire autant avec des Mac-Carthys. C'est environ 80 kgr. qu'il faudrait mettre au lieu de 135. La différence serait encore plus frappante.

Après avoir longtemps hésité avant de me prononcer sur la question de savoir quelle était la meilleure égreneuse connue, je crois pouvoir avancer que ce sont les égreneuses système Mac-Carthy construites par MM. Platt Brothers, qui me paraissent les mieux conçues. Leur excellent rendement est dû en grande partie à la perfection des rouleaux, recouverts d'un cuir admirablement approprié à sa destination.

MM. Platt emploient du cuir de vache marine; son épaisseur de 18 m/m, et la propriété qu'il a de ne jamais se lisser le fait préférer aux autres, malgré son prix élevé. Les rouleaux Platt diffèrent de ceux autrefois usités, en ce que le cuir est collé sur le bois par lanières minces, disposées en hélices à filets multiples (15 filets faisant 2 1/4 tours). Les rainures forment des petites losanges de 20 ctm. de côté. L'une d'elles est tout naturellement formée par l'intervalle qu'on a soin de laisser entre les lanières en les collant (à la colle de Cologne), l'autre résulte des traits de scie multiples que l'on fait dans l'autre sens, soit à la main, soit au moyen d'une scie circulaire que l'on adapte sur le chariot d'un tour, et qui reçoit son mouvement par une disposition particulière. Au bout d'un certain temps, et par la pression de la lame

sur le rouleau, les cannelures se referment. Le moyen que l'on emploie alors habituellement pour raviver le rouleau, consiste à y faire passer une lame d'acier rougi, mince et recourbée en forme d'arc, jusqu'à ce que la rainure ait obtenu ses dimensions primitives. La planche 203 donne le détail d'un rouleau système Platt.

Quant à la production de ces rouleaux, on arrive facilement au double de ce que produisaient les anciens.

Si vous me le permettez, Messieurs, dans une prochaine note je vous rendrai compte des renseignements que j'ai recueillis dans un récent voyage, sur l'état de l'industrie cotonnière dans l'ancien royaume de Naples.

Légende descriptive Planché 204.

- A** Tablier sur lequel on place le coton à égrener.
- B** Grillage à travers lequel passent les graines de coton, quand elles sont séparées des houpes.
- CC'** Règles en acier animées d'un mouvement de monte et
 baisse, au moyen des excentriques
- DD'** portées elles-mêmes par l'arbre coudé *E*.
 Ces règles sont dirigées par les tringles de réglage
- FF'** Montées sur deux pièces centrées en fonte *X* et *X*.
- G** Règle s'appliquant contre le rouleau de cuir *H* au moyen
 de ressorts
- I** que l'on peut serrer à volonté au moyen des écrous *K*.
- L** Règle en bois suspendue contre le rouleau, afin de déta-
 cher le coton qui resterait adhérent au cuir.
- M** Manivelle motrice montée sur l'arbre du rouleau. Celui-ci
 porte le volant *N* qui commande l'arbre coudé au moyen
 de la courroie *O* et de la poulie *P*.
- Q** Tablier en tôle empêchant le coton de s'engager dans les
 organes du mouvement.

RÉSUMÉ DES SÉANCES
de la Société industrielle de Mulhouse.

SÉANCE DU 25 SEPTEMBRE 1867.

Président : M. Auguste Dollfus. — Secrétaire : M. Ernest Zuber.

Dons offerts à la Société.

1. Les institutions ouvrières de la Suisse, par M. Gastave Moynier.
 2. Rapport du comité départemental de la Seine-Inférieure.
 3. Les exposants du grand-duché de Bade et leurs produits.
 4. Rapport général de la Chambre de commerce de Verviers.
 5. L'ammoniaque dans l'industrie, par Charles Tellier.
 6. *Journal des sciences naturelles et économiques de Palerme.*
 7. Le N° 2 du Catalogue des brevets d'invention pris en 1867.
 8. Le N° 33 du Bulletin du comité des forges de France.
 9. *Die Gewerbe im Grossherzogthum Baden*, par M. Rodolphe Dietz.
 10. Une médaille en bronze, don de M. Perdonnet.
 11. Echantillons de minerais de fer, par M. le capitaine Zickel.
 12. Une belette, don de M. Girod.
 13. Un campagnol blanc, par M. Eggenpieler.
 14. Un faucon émerillon, don de M. Lalance.
 15. La question du travail des enfants, par la Chambre de commerce de Lille.
 16. Note sur les objets de sériciculture comparés, figurant à l'Exposition universelle, par M. E. Guérin-Méneville.
-

La séance est ouverte à 5 1/2 heures, en présence de 55 membres.

Correspondance.

M. le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, auquel on avait réclamé les livraisons des *Annales du commerce extérieur*, dont il avait promis l'envoi à l'Ecole de commerce de Mulhouse, répond qu'elles ont été régulièrement adressées à M. le maire de Mulhouse, auprès duquel elles devront être réclamées.

MM. Durot et Rebstock, de Mulhouse, adressent des paquets cachetés qui ont été inscrits sous les Nos 127 et 128.

M. Zipélius renouvelle la demande qu'il adresse chaque année à la Société, de lui accorder l'usage d'une des salles de l'Ecole de dessin pour servir de salle de lecture les dimanches et jours de fête. L'autorisation nécessaire est donnée.

M. Keller, ingénieur des mines à Strasbourg, auquel on avait demandé de fournir la statistique des appareils à vapeur des filatures et tissages existant dans le département du Haut-Rhin, répond en donnant la première partie de ces renseignements. Quant aux seconds, il dit avoir cessé de les faire recueillir par les agents sous ses ordres, et indique l'administration des contributions directes comme parfaitement en mesure de les fournir. Il y a quelques mois que M. Bonnaymé, garde-mines à Mulhouse, avait communiqué à la Société, pour l'année 1866, des renseignements semblables à ceux fournis par M. Keller pour l'année 1867.

Ces données statistiques seront complétées et insérées dans les Bulletins sous forme de note faisant suite à celles qui ont été publiées, dans les années précédentes, sur le même sujet.

M. le président fait connaître le relevé du compte de vente de la carte en relief de M. Bürgi, duquel il résulte qu'il a été vendu au-delà de 500 de ces cartes.

M. Fourneyron jeune, répondant à la demande qui lui avait

été adressée, d'un portrait photographique de son frère, informe que ce portrait n'existe encore qu'en petite dimension, et offre de le remplacer par un buste en plâtre de grandeur naturelle. Cette offre est acceptée avec empressement.

M. Tellier, ingénieur civil à Paris, annonce l'envoi d'un volume qu'il a publié sur l'emploi de l'ammoniaque dans l'industrie.

MM. Camozzi et Schloesser écrivent de Francfort pour annoncer l'envoi à la Société de deux graisseurs automatiques perfectionnés. Renvoi au comité de mécanique.

M. Kolb, ingénieur civil à Amiens, envoie une étude sur le chlorure de chaux. Renvoi au comité de chimie.

MM. Vallant frères proposent d'installer un de leurs appareils alimenteurs régulateurs automoteurs dans un établissement de Mulhouse. Renvoi au comité de mécanique, qui a déjà eu à s'occuper de cet appareil.

M. Jülg, ancien professeur de dessin linéaire à l'Ecole de dessin de la Société, propose de créer, trois fois par semaine, un cours du soir qui permettrait aux ouvriers mécaniciens de profiter de ces leçons. Renvoi à la commission de surveillance de l'Ecole.

M. le capitaine Zickel annonce l'envoi de minerais et gangues d'Audincourt, qui sont placés sous les yeux de l'assemblée. Il exprime en même temps l'intention de compléter cette collection par l'envoi d'échantillons des fontes produites par ces minerais.

MM. E. et S. Sée, de Roubaix, disent faire de nouveaux essais de tringles émaillées, dont ils enverront incessamment des spécimens à la Société.

M. Hector Jeannerot donne la description d'un perfectionnement de l'appareil à lessiver qu'il a soumis à l'appréciation de la Société. Renvoi au comité de mécanique.

M. Maire-Heilmann, agent de la Compagnie d'assurances l'Ordre, envoie un prospectus de cette Compagnie.

Le secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences de l'Institut

de France accuse réception du rapport de M. Engel-Dollfus sur la question des accidents de machines.

M. Em. Ertlé remercie la Société de l'avoir nommé membre ordinaire.

MM. Schlumberger fils et Cie, Weiss-Fries, frères Kœchlin, Dollfus-Mieg et Cie, E. Hofer, Grosjean et Gros, Roman, Marozeau et Cie, annoncent l'envoi de collections d'échantillons de toiles peintes destinées à être échangées contre des collections étrangères. Toutes les fabriques d'impression de notre rayon ont été invitées à mettre à la disposition de la Société des échantillons de leur fabrication pour faciliter des échanges avec les nations étrangères, et il est à espérer que toutes répondront à l'appel qui leur a été adressé.

A ce propos, M. le président demande l'autorisation de s'entendre avec une ou plusieurs personnes qui seront chargées de faire, en qualité de délégués de la Société, les acquisitions qui auront été désignées par les différents comités. La somme souscrite à ce jour pour les achats du musée dépasse 12,000 fr., auxquels viendront s'ajouter les sommes abandonnées par les exposants de la classe 27 dans le département, et représentant les différences entre le montant des souscriptions premières pour l'aménagement de leur exposition et celui des sommes dépensées. La souscription pour le musée pourra ainsi atteindre 15,000 fr. peut-être.

M. le sous-préfet de Mulhouse informe la Société que, dans sa dernière session, le Conseil général l'a autorisée à faire exécuter à ses frais, à l'Imprimerie impériale, un tirage de la carte géologique du Haut-Rhin, de MM. Kœchlin et Delbos.

Travaux.

Le comité de chimie demande l'impression du mémoire de M. Em. Kopp sur les extraits de garance.

Le comité demande également l'adjonction de M. Gustave Engel.

L'assemblée donne son assentiment à ces deux propositions.

M. Bader demande l'autorisation de réimprimer, à ses risques et périls, un certain nombre de Bulletins dont les matières présentent encore un grand intérêt. Accordé.

M. Burnat prend place au bureau et donne lecture d'un rapport, qu'il présente au nom du comité de mécanique, sur la machine à élargir les tissus, inventée par M. Paul Heilmann, et dont un spécimen a été déposé sous les yeux de l'assemblée. M. le président invite les membres de la Société à s'approcher de cette machine pour en examiner le fonctionnement avant d'entendre le rapport de M. Burnat.

Ce travail constate les bons résultats que donne la machine de M. Heilmann, dont il existe actuellement une trentaine d'exemplaires. Sur la proposition du comité, l'assemblée décide l'impression dans les Bulletins du rapport de M. Burnat, accompagné d'une planche, et vote des remerciements à M. Heilmann pour sa intéressante communication.

M. Em. Burnat présente ensuite une nouvelle note sur les nids artificiels d'oiseaux. Il signale une nouvelle disposition des nids en terre, dont plusieurs sont exposés aux regards de l'assemblée, et cite plusieurs faits qui montrent que ces habitations sont appréciées par les espèces d'oiseaux les plus rustiques, et que leur utilité, au point de vue de l'agriculture, est tous les jours mieux comprise. La note de M. Burnat est renvoyée au comité d'histoire naturelle.

M. le président demande le renvoi de la communication de M. Canoby, au sujet des tuyaux en plomb doublés d'étain, au comité de chimie, plus compétent que le comité de mécanique auquel elle avait été adressée dans la dernière séance, pour apprécier la valeur des résultats qu'ils donnent.

Il y sera joint une note de M. Engel, tirée du *Journal de pharmacie* et démontrant les effets du filtrage sur les eaux plombifères.

M. le président fait part à l'assemblée d'une proposition de

M. Jean Dollfus tendant à ce que la Société industrielle se prononce sur le maintien du palais de l'Exposition universelle et sur sa transformation en vue d'une exposition permanente, qui deviendrait un vaste bazar de toutes les industries. Quoique cette proposition arrive peut-être trop tard pour qu'il puisse y être donné suite utilement, la réunion vote sa prise en considération et en renvoie l'examen au conseil d'administration pour être statué définitivement à son égard dans la séance d'Octobre.

M. Auguste Dollfus donne lecture d'un règlement concernant les ouvriers employés aux métiers à filer automates, qui a été élaboré et adopté par le comité de mécanique et par l'Association pour prévenir les accidents de fabrique. Toutes les filatures appartenant à cette association ont consenti à s'y conformer. Son impression dans les Bulletins est décidée.

M. G. Dollfus lit un rapport présenté au nom du comité de mécanique sur le mémoire de M. Brylinsky, relatif à des expériences dynamométriques sur les diverses machines en usage dans la filature du coton. M. Dollfus, reprenant les travaux précédemment faits sur cette question, montre le rapide accroissement de la force nécessaire pour mettre en œuvre un nombre déterminé de broches. Le comité a décidé que cet intéressant rapport serait complété par une série d'expériences faites par les soins de l'ingénieur de l'Association alsacienne des propriétaires, d'appareils à vapeur, dans le but de déterminer la force totale absorbée par mille broches des divers systèmes de filature existant dans notre contrée. Il demande dès maintenant l'impression du mémoire de M. Brylinsky, suivi du rapport de M. Gustave Dollfus, ainsi complété. Adopté.

M. Gustave Schæffer présente, au nom du comité de chimie, un rapport sur la question de priorité pour l'application des couleurs garance. Il en résulte que la priorité de cette application, mais seulement à l'état d'essais non rémunérateurs, revient à la maison F. Leitenberger, de Cosmanos, mais que le mérite d'une exploitation régulière et industrielle des couleurs garance

par application doit être attribué à la maison Scheurer-Rott, de Thann, où elle a été introduite par MM. Oscar Scheurer et Albert Hartmann.

Le rapporteur termine en rappelant la part considérable que les beaux travaux de M. Em. Kopp, sur la garance, ont eue sur le résultat important qui vient d'être obtenu dans l'industrie des toiles peintes.

Sur la demande du comité, l'impression du rapport de M. Schæffer est votée.

Toutefois, un membre ayant émis l'opinion que les termes dans lesquels sont formulées les conclusions du rapport, pouvaient faire supposer l'oubli des applications garance réalisées dès 1835 par la maison Leitenberger, il est décidé que le comité de chimie sera appelé à examiner cette question avant que le rapport soit livré à l'impression.

Le secrétaire donne lecture d'un rapport présenté, au nom du comité de chimie, par M. Iwan Steinbach, sur la matière colorante du sericographis mohitli, que M. Thomas avait soumis à l'appréciation de la Société, à son retour du Mexique. Le résultat des essais entrepris sur cette matière colorante a montré qu'elle n'avait aucun avenir industriel. L'assemblée vote des remerciements à M. Thomas pour sa communication, et l'impression du rapport de M. Steinbach.

En raison de leur étendue, il n'est pas donné lecture des recherches sur le chlorure de chaux de M. J. Kolb, et ce travail est renvoyé à l'examen du comité de chimie.

M. le président communique un extrait des Annales de la Société des ingénieurs civils de France, dans lequel sont relatés des faits d'un très-grand intérêt, relatifs à l'influence de certaines eaux d'alimentation sur les fuites des chaudières à foyers intérieurs. Des analyses faites avec soin ont montré qu'il fallait attribuer ces accidents à la présence de matières grasses combinées à la chaux en proportions relativement très-minimes.

M. Auguste Durand, présenté comme membre ordinaire par

M. Gustave Favre, est reçu en cette qualité à la majorité des votants.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à 7 1/4 heures.

SÉANCE DU 30 OCTOBRE 1867.

Président : M. Auguste Dollfus. — Secrétaire : M. Ernest Zuber.

Dons offerts à la Société.

1. Rapport de la commission permanente des valeurs au ministère du commerce.
 2. De l'eau, au point de vue physique, mécanique et alimentaire, par M. O. de La Collonge.
 3. Les N^{os} 3 et 4 du Catalogue des brevets d'invention pris en 1867, et tome LVIII des brevets d'invention, par M. le préfet.
 4. Annales de la Société d'agriculture, sciences, arts et commerce du Puy, 1864-1865.
 5. Brochure adressée par M. Charles Friedel.
 6. Brochure et photographies sur le théâtre de Reims, par M. Alphonse Gosset, architecte.
 7. Une belette, de M. A. Penot fils.
 8. Produits chimiques de M. Rodolphe Knosp, de Stuttgart.
-

La séance est ouverte à 5 1/2 heures; 55 membres y assistent.

Le procès-verbal de la réunion de Septembre est lu et adopté sans observations.

Correspondance.

M. le maire de Mulhouse transmet une expédition d'un arrêté préfectoral du 24 Octobre, autorisant la Société industrielle à accepter le legs de 5,000 fr. qui lui a été fait par M. Benoit Fourneyron.

M. Armbruster, président de l'Association amicale des anciens élèves des écoles spéciales de Mulhouse, demande que la Société industrielle prenne cette nouvelle institution sous son patronage. M. Armbruster espère arriver ainsi plus facilement à réaliser l'idée qui a présidé à la fondation de l'Association, et qui a été de faciliter aux élèves sortant des écoles un prompt placement dans l'industrie.

En face de cette considération, l'assemblée accorde le patronage qui lui est demandé.

M. le préfet annonce l'envoi du 58 volume des brevets d'invention et des N^{os} 3 et 4 du Catalogue des brevets pris en 1867.

MM. de Heyder et Cie, à Leyde, envoient la relation d'une explosion de deux chaudières, système Barlow, pour lessiver les pièces à blanchir, laquelle a eu lieu récemment dans leur établissement, et a causé la mort de deux ouvriers. Ces messieurs demandent à la Société son avis sur les causes de ce sinistre. Leur lettre a été immédiatement communiquée à M. Burnat, qui est déjà saisi de l'examen des causes de deux explosions semblables survenues à Moscou, et qui compte déposer sous peu son rapport sur ces accidents.

MM. Edmond et Paul Sée annoncent l'envoi de nouvelles tringles émaillées. Renvoi au comité de mécanique.

M. F. Pasquay, de Wasselonne, adresse des prospectus d'une grille en forme de chaînette, de son invention, qu'il désire voir expérimenter. Renvoi au comité de mécanique, dont le secrétaire s'occupe déjà de monter une grille de M. Pasquay.

M. Ferdinand Thomas, chimiste à Paris, demande un exemplaire du programme des prix de la Société.

M. Anselme Petetin, directeur de l'Imprimerie impériale, écrit ne posséder aucun exemplaire de la carte géologique du Haut-Rhin, dont tout le tirage a été remis aux mains de M. le préfet. Des démarches seront faites auprès de ce dernier, afin d'obtenir le petit nombre de cartes que la Société demande.

MM. Thierry-Mieg et Cie et Franck et Bœringer annoncent

l'envoi d'échantillons de tissus imprimés. A ce propos, M. le président informe l'assemblée que, grâce aux bons soins de M. Royet, il a été composé une série de très-belles collections d'échantillons des tissus imprimés à Mulhouse, qui permettront certainement de faire avec l'étranger des échanges avantageux. M. Dollfus exprime à M. Royet la reconnaissance de la Société pour l'excellent concours qu'il lui a prêté en cette circonstance.

M. Charles Robert, président de la classe 90 de l'Exposition universelle, demande à la Société, tant pour elle-même que pour les écoles qui dépendent d'elle, le versement d'une somme de 676 fr. pour l'espace que les objets qu'elle a exposés, occupent dans le palais du Champ-de-Mars. En apprenant, au mois de Mars dernier, que les frais de l'exposition de la Société monteraient à un chiffre aussi élevé, la présidence avait écrit à Paris pour demander leur réduction. Cette lettre est restée sans réponse, et aujourd'hui il n'est plus possible de refuser le paiement réclamé. La dépense sera répartie entre les diverses écoles et la Société, de telle sorte que la part de cette dernière ne s'élèvera qu'à environ 150 fr. M. le président demande à l'assemblée l'autorisation de déboursier cette somme, ce qui est accordé.

M. de La Collonge, membre correspondant de la Société, annonce l'envoi d'une brochure résumant une conférence faite à Bordeaux, l'hiver dernier, aux ouvriers du chemin de fer du Midi.

M. Rodolphe Knosp, membre correspondant de la Société, écrit de Stuttgart pour annoncer l'envoi d'une collection des produits tinctoriaux de sa fabrication, dont il lui fait don. Sa lettre est accompagnée d'une note sur ces divers produits, dont l'examen est renvoyé au comité de chimie. Des remerciements ont été adressés à M. Knosp.

M. Brylinsky, à la suite de la lecture du compte-rendu de la dernière séance, adresse quelques observations dont il prie de tenir compte lors des essais dynamométriques que le comité de mécanique a décidé de faire sur des filatures de divers systèmes. Renvoi à ce comité.

M. le président de la Société industrielle de Reims demande quel est le montant de la subvention que la Société reçoit de la municipalité de Mulhouse. Il lui a été répondu qu'elle n'en recevait aucune.

M. Paul Buquet, directeur des salines de Dieuze, demande un tour de faveur pour la publication du rapport de M. Rosenstiehl sur les procédés de régénération du soufre récemment introduits dans les établissements qu'il dirige. Il pense que la Société trouvera convenance à être la première à s'occuper de cet intéressant sujet. Il sera fait droit à la demande de M. Buquet.

M. Blees, auquel la Société avait décerné une médaille pour son genou universel, répond à la demande qui lui avait été faite du prix d'un modèle de son appareil.

M. Senn fils, de Rixheim, et M. Huguanni fils, à Moscou, adressent des paquets cachetés qui ont été inscrits sous les N^{os} 129 et 130. MM. Poirier et Ch. Bardy, à Paris, adressent de même deux paquets cachetés qui ont été inscrits sous les N^{os} 131 et 132.

M. le secrétaire de la Société des lettres et sciences de Redon demande communication des statuts et règlements de la Société industrielle. Ces pièces ont été envoyées.

M. Lebleu, qui, malgré son éloignement de Mulhouse, n'a pas cessé de chercher à être utile à la Société industrielle, exprime le désir de la mettre en relation avec la *Sécurité générale*, société d'assurances contre les accidents de fabrique. Une séance du comité d'utilité publique a été convoquée pour le lendemain. M. Lebleu y donnera les explications qu'il désirait fournir à la Société.

MM. Ch. Vaidy et E. Thierry, à Mulhouse, soumettent au jugement de la Société leurs chasse-fouets pour métiers à tisser à l'atterrie horizontale, système Harisson. Renvoi au comité de mécanique.

M. le président donne lecture d'une lettre par laquelle M. Klenck rend compte de la mission dont il avait bien voulu se

charger en vue des achats que la Société se proposait de faire à l'Exposition. M. Klenck s'est mis en relation avec la plupart des commissaires étrangers, et il signale pour chaque pays des objets dont l'acquisition présenterait de l'intérêt pour la Société. Ses indications ont été d'une grande utilité, et M. le président lui en exprime, au nom de la Société, ses vifs remerciements.

M. Dollfus fait part à l'assemblée, à ce propos, du résultat de ses démarches pour trouver un délégué de la Société capable d'effectuer en connaissance de cause les achats projetés. Il a trouvé en M. Kæppelin, de Colmar, un homme parfaitement compétent, qui met le plus grand zèle à servir les intérêts de la Société. Un grand nombre d'objets intéressants ont déjà été acquis par ses soins, entre autres une fort belle collection de 200 oiseaux australiens, des collections d'insectes, de papillons, de minéraux, de produits chimiques. M. Kæppelin a été autorisé provisoirement à pousser ses achats jusqu'à la somme de 12,000 fr., le surplus du montant de la souscription étant destiné à couvrir les frais d'emballage, de transport et autres.

M. le président rappelle aux membres de la Société qui n'y auraient pas encore déféré, la demande qui leur a été adressée de renseignements sur les produits de leur exposition, pour servir au travail entrepris par M. Penot sur les industries du Haut-Rhin. Il est nécessaire que ces données arrivent dans un bref délai, afin de ne pas entraver le travail de M. Penot.

Conseil d'administration.

Le conseil a été saisi de la proposition présentée par M. Jean Dollfus dans la séance de Septembre, ayant pour objet de demander à la Commission impériale la conservation du palais de l'Exposition au Champ-de-Mars. Il a paru au conseil que cette demande arrivait bien tard pour produire un effet utile, que d'autre part la question n'intéressait pas l'industrie en général d'une manière directe, et enfin qu'il était difficile d'émettre un vœu sans faire entrevoir comment il pourrait y être donné suite.

Il propose, en conséquence, à la Société de ne pas adresser de pétition à la Commission impériale.

M. Jean Dollfus insiste sur la motion ; divers membres prennent la parole pour et contre. Au moment du vote, la majorité des membres qui y prennent part, se prononce en faveur de la pétition. En conséquence, la présidence écrira à la Commission impériale et elle prie M. J. Dollfus de vouloir bien préciser, dans une note écrite, les motifs du vœu qui sera émis pour servir de base à la rédaction de la pétition.

Travaux.

Le comité de chimie demande l'impression du rapport de M. Rosenstiehl sur la régénération du soufre dans l'établissement des salines de Dieuze. En raison de sa longueur, ce travail n'est pas lu en séance. M. le président propose de donner satisfaction au désir exprimé par lettre par M. Buquet, en imprimant dans le Bulletin de Novembre la moitié du rapport de M. Rosenstiehl, avec la moitié du travail de M. Meunier, sur les appareils à vapeur exposés au Champ-de-Mars, et dans le Bulletin de Décembre les compléments de ces deux mémoires. Adopté.

Le comité de chimie demande encore l'impression du mémoire de M. Kuhlmann, traitant de l'action du plomb sur les eaux potables. L'impression est votée.

M. Hirn-Schoen prend place au bureau afin de donner lecture d'un *Petit manuel des assurés*, qu'il a rédigé avec le concours d'une Commission nommée il y a trois ans.

Avant que cette lecture ne commence, M. Doll demande la parole et exprime l'opinion qu'à la suite des nombreux sinistres survenus récemment dans le Haut-Rhin, la publication d'un travail sur les assurances ne pourrait qu'être vue d'un œil défiant par les Compagnies d'assurances et principalement par les Compagnies étrangères qui font les réassurances ; il pense qu'il y aurait opportunité à différer l'impression du *Manuel*. A cette occasion, M. Doll a le regret d'annoncer que les Compagnies fran-

çaises ont pris le parti d'augmenter de 40 % les primes d'assurances des filatures dans les départements de l'Est. Plusieurs membres répondent que le *Manuel des assurés* ne peut avoir été composé dans un but hostile aux Compagnies d'assurances, et que, dans tous les cas, il conviendrait d'en entendre la lecture avant d'exprimer une opinion comme celle qu'a émise M. Doll. M. le président fait observer que M. Doll ne lui avait demandé la parole avant la lecture du *Manuel* que dans la crainte qu'en raison de l'étendue de ce travail, ses observations faites après coup ne trouvassent qu'un nombre trop restreint d'auditeurs.

M. Hirn-Schoen prend la parole et lit d'abord un rapport précisant le terrain sur lequel s'est placée la Commission chargée de la rédaction du *Manuel*, et l'ordre d'idées qui a présidé à ses délibérations. Il demande l'impression du *Manuel* dans les Bulletins, et l'autorisation pour l'imprimeur de le tirer à part dans le format le plus approprié à la vente.

M. Hirn aborde ensuite la lecture du *Manuel* lui-même. Après achèvement de la lecture de la première partie de ce travail, l'heure habituelle de la fin des séances étant de beaucoup dépassée, et l'assemblée n'étant plus en nombre, le président propose de renvoyer la suite à la prochaine séance.

Un membre fait observer qu'il est presque impossible de suivre de près la lecture d'un mémoire d'un intérêt aussi sérieux, et il demande qu'à l'avenir de semblables travaux soient autographiés d'avance et communiqués à ceux des membres de la Société que la question peut intéresser spécialement.

Il exprime le désir qu'il en soit fait ainsi pour le travail entier de M. Hirn, dans l'intervalle qui séparera les séances d'Octobre et de Novembre.

M. le président objecte que l'autographie revient à un prix très-élevé, et propose de faire composer immédiatement le *Manuel des assurés* et d'en faire tirer des épreuves qui seront envoyées aux personnes directement intéressées dans la question traitée et à toutes celles qui en feront la demande au secrétariat.

Il a été procédé, dans le cours de la séance, au ballottage de M. H. Thierry, ingénieur civil à Mulhouse, présenté comme membre ordinaire par M. Thierry-Kœchlin, et de M. Alfred Lapy, ingénieur civil à Beaucourt, présenté par M. Jacques Kœchlin, lesquels sont reçus membres ordinaires à la majorité des votants.

La séance est levée à 7 1/2 heures.

SÉANCE DU 27 NOVEMBRE 1867.

Président : M. Auguste Dollfus. — Secrétaire : M. Ernest Zuber.

Don^s offerts à la Société.

1. Les N^{os} 5 et 6 du Catalogue des brevets d'invention pris en 1867, et le tome LIX des brevets d'invention, par M. le préfet.
2. Rapport de M. Edouard Kœchlin à la Chambre de commerce, sur les admissions temporaires des tissus écrus.
3. Prospectus de l'Association des anciens élèves de l'Ecole professionnelle.
4. Décret réglementant le travail des enfants et des femmes dans les ateliers en Angleterre.
5. *The textile manufactures and customs of the people of India*, par M. Forbes-Watson.
6. Statistique du grand-duché de Bade.
7. Statue en béton aggloméré, don de M. Paul.
8. Buste de M. Fourneyron aîné.
9. Un Casoar de la Nouvelle-Hollande, { achetés par le comité
10. Deux petits léopards, { d'histoire naturelle.
11. Minéraux de fer, don de M. Meunier.
12. Coussinets en verre, par M. Acker.
13. Catalogue des objets exposés à Paris, par le royaume de Wurtemberg.

14. Les exposants du grand-duché de Bade et leurs produits.
 15. *Die Gewerbe im Grossherzogthum Baden*, par M. Dietz.
 16. Tableau donné par M. Beuner.
 17. Table de marbre gravé, par M. Paul Nicolas.
 18. Carte des établissements industriels du Haut-Rhin et des Vosges.
 19. Archives de la Société de Ropp pour les recherches de houille.
 20. Médaille en argent offerte par l'Association pour prévenir les accidents de machines.
-

La séance est ouverte à 5 1/4 heures. 55 membres y assistent.

Le procès-verbal de la séance précédente est lu et adopté sans observations.

M. le président communique ensuite la liste des dons reçus par la Société dans le courant du mois; des remerciements ont été adressés aux différents donateurs.

Le dépouillement de la correspondance fournit les pièces suivantes :

Correspondance.

M. le préfet annonce l'envoi d'un exemplaire du 59^e volume des brevets d'invention et des N^{os} 5 et 6 du Catalogue des brevets pris en 1867.

M. le président de la Chambre de commerce de Mulhouse adresse un certain nombre d'exemplaires du rapport de M. Edouard Kœchlin sur les admissions temporaires des tissus écrus en franchise de droits, à charge de réexportation.

M. Eug. Asselin demande l'insertion dans les Bulletins, de la communication qu'il avait faite à la Société sur une épuration spéciale des huiles végétales.

Le comité de chimie, appelé à se prononcer sur la question, s'étant déclaré incompétent, il a été répondu à M. Asselin qu'il ne pouvait être donné suite à sa demande.

M. Pascal écrit de Lyon pour demander un exemplaire des statuts de la Société industrielle qu'il désire consulter au moment de la création d'une semblable Société dans la ville qu'il habite.

M. Lionel Benard écrit de Paris pour s'informer où en est l'examen du travail intitulé : « De la préparation facile et industrielle des sels de protoxide de chrome, » qu'il a présenté au concours des prix. Renvoi au comité de chimie.

M. A. Zahn adresse quelques exemplaires des statuts de l'Association des anciens élèves de l'Ecole professionnelle.

M. Paul Nicolas fait hommage à la Société industrielle d'un très-bel échantillon de marbre gravé qui a figuré à l'Exposition universelle : il est exposé sous les yeux de l'assemblée.

M. Bonnaymé, garde-mines à Mulhouse, envoie des renseignements statistiques sur les différents appareils à vapeur existant dans le département du Haut-Rhin au 1^{er} Janvier 1867, ainsi que sur la consommation du combustible et sur le nombre de broches et de métiers à tisser établis à la même date.

M. le président demande l'impression de ces notes statistiques, à la suite de celles concernant les années 1865 et 1866 qui figureront dans l'un des prochains Bulletins.

M. Gustave Schæffer annonce l'envoi d'un petit appareil de M. F. Witz, à Eilenbourg, lequel est destiné à mesurer la viscosité des couleurs. Renvoi au comité de chimie.

M. Ch. Boeringer soumet à l'appréciation de la Société un petit appareil s'appliquant aux becs à gaz munis d'une cheminée en verre, et dont l'effet est d'augmenter, dans une notable proportion, le pouvoir éclairant du gaz. Renvoi à la Commission du gaz.

A cette occasion, M. Iwan Schlumberger dépose sur le bureau un bout de tuyau à gaz en plomb, recouvert d'une couche de sel de plomb et percé en divers endroits. Ce fragment a été pris sur une conduite exposée à des dégagements acides, dans une fabrique d'indiennes, et fait voir quels dangers en peuvent résulter.

M. Goulou, de Brest, demande si la Société a maintenu son prix

de fr. 17,500 pour un substitut de l'albumine des œufs. Il lui a été répondu par l'envoi d'un programme des prix.

M. Engel-Dollfus, président de l'Association pour prévenir les accidents de fabrique, fait hommage à la Société industrielle de la médaille d'argent qui a été décernée à l'Association par la Société de protection des apprentis et des enfants des manufactures. L'Association tient à consacrer ainsi, d'une manière plus visible encore, l'origine commune et l'union intime des efforts des deux sociétés.

M. le président, en acceptant avec reconnaissance l'hommage fait à la Société industrielle, se félicite des résultats auxquels est déjà parvenue l'Association. Cette dernière vient de publier son règlement relatif à la conduite des métiers à filer self-acting et elle a jugé utile de placer à sa suite l'extrait d'un jugement prononcé récemment par le tribunal de Mulhouse et par lequel un ouvrier fileur a été condamné, à la requête du ministère public, pour avoir, par son imprudence notoire, causé des blessures de la nature la plus grave à une enfant placée sous ses ordres.

M. Deplanque écrit de Lafosse pour demander communication d'un prix fondé pour l'utilisation des jaunes d'œufs, résidu des fabriques d'albumine. Il lui a été répondu par l'envoi d'un programme des prix.

M. Ludwik Schneider, de Neu-Benatek, en Bohême, adresse une communication relative à la préparation des bleu et violet d'aniline. Renvoi au comité de chimie.

M. Fourneyron annonce l'envoi d'un buste de son frère, M. Benoît Fourneyron, et promet d'y joindre plus tard une photographie.

M. Thomas, de Rouen, annonce l'envoi de spécimens d'instruments réglés destinés à suppléer la lacune de la loi sur la valeur des degrés en usage pour les pèse-liquides. Renvoi au comité de chimie.

M. Henri Thierry, fils, remercie la Société de l'avoir admis au nombre de ses membres ordinaires.

M. Henri Bock fait hommage à la Société de spécimens de parquets en liège et de diverses essences de bois provenant de sa concession en Algérie, et ayant figuré à l'Exposition universelle.

M. Jeannerot écrit de Douai pour compléter ses communications sur une machine à laver de son invention. Renvoi au comité de mécanique.

M. le préfet du Haut-Rhin informe la Société que le Conseil général lui a accordé 25 exemplaires de la carte et de la description géologique du département, par MM. Joseph Kœchlin-Schlumberger et Delbos, et qu'il les tient à la disposition du président. Dès que ces cartes seront arrivées il y aura lieu de décider l'emploi qui devra en être fait.

M. Ch. Doll, consul de Bade, adresse au nom du ministre du commerce du grand-duché, divers ouvrages d'un grand intérêt, et annonce que des ordres ont été donnés pour faire parvenir à la Société toutes les nouvelles publications du bureau de statistique badois.

M. Doll offre en même temps, en son nom personnel, les descriptions, devis et plans d'un pont de bateaux pour le passage des trains de chemin de fer établi à Maxau.

MM. Jean et Emm. Benner offrent à la Société la copie d'un portrait de Rembrandt, par Wachsmuth, qui figurera au musée de Mulhouse.

M^{me} Stuckart envoie de Lausanne des échantillons de tissus de paille blanchis. Renvoi au comité de chimie.

M. Ch. Acker envoie de Gaggenau, près Rastatt, des spécimens de coussinets, de crapaudines et de divers autres objets en verre qu'il soumet au jugement de la Société. Renvoi au comité de mécanique.

M. le commissaire de Wurtemberg à l'Exposition universelle avertit de l'envoi de divers produits chimiques de ce pays qui ont été exposés.

M. Henri Siegel, de Stuttgart, annonce également l'envoi d'échantillons de couleurs de sa fabrication.

Après avoir achevé le dépouillement de la correspondance, M. le président rappelle à l'assemblée que le dernier mercredi de Décembre, époque habituelle des séances générales, étant jour de fête, il conviendra de renvoyer la séance à une autre date, et il propose d'adopter celle qui sera fixée pour la tenue de la Bourse.

Conseil d'administration.

Le conseil demande l'échange des Bulletins avec les publications d'une Société américaine dite : *American Academy of Arts and Sciences* de Boston, et avec celles de l'Association scientifique de France.

M. le président fait observer qu'il pourra être très-utile à la Société de voir ses travaux analysés dans le bulletin hebdomadaire de cette dernière association, et il communique à ce propos une note de son président, M. Le Verrier, qui invite les auteurs à faire eux-mêmes les extraits qu'ils désirent voir insérés par les soins de l'Association scientifique.

Les échanges proposés sont votés.

Une heureuse abondance de matières oblige le conseil à proposer à la Société une augmentation momentanée du Bulletin. Cette augmentation ne pèsera pas d'une manière trop onéreuse sur les finances de la Société, l'éditeur M. Bader ayant proposé de compter « moitié prix, soit à raison de 5 c. la demi-feuille, tout accroissement du Bulletin ; » une demi-feuille de plus par Bulletin ne représentera donc qu'une dépense de 25 fr. environ. Le président est autorisé à traiter dans ces conditions et à mettre le Bulletin à jour.

M. Scheurer-Kestner demande, à ce propos, qu'il soit admis en principe que les procès-verbaux, tant des séances que des comités, seront insérés dans les Bulletins aussitôt après avoir été approuvés, de manière à ce qu'ils arrivent à la publicité dans le plus bref délai possible. Le président répond que telle était bien l'intention du conseil, et qu'il sera procédé selon le vœu de

M. Scheurer aussitôt que l'arriéré des procès-verbaux aura été publié.

M. Aug. Dollfus annonce que les achats faits à l'Exposition par les soins de M. Kæppelin, délégué de la Société, sont à peu près achevés et emballés. L'ensemble des collections acquises pour le musée de la Société sera exposé dans la séance générale de Décembre, tant au musée que dans les salles de la Société.

Le conseil propose de déposer au musée du Vieux-Mulhouse un paquet d'autographes des rois de France, qui a été retrouvé au fond d'une armoire ; ils y seront classés comme il convient.

M. le président annonce que dans le courant de Janvier il sera fait, par diverses personnes compétentes, pour la plupart membres de la Société, une série de conférences sur des sujets variés, tels que : les applications du microscope, la télégraphie, l'analyse spectrale, l'âge de pierre, le percement de l'isthme de Suez, etc. Ces conférences, qui seront au nombre de huit, se tiendront dans la salle de la Bourse et attireront sans doute un grand nombre d'auditeurs.

Le conseil demande l'autorisation de souscrire pour un exemplaire de l'*Extrait des mémoires de la Société industrielle*, dont M. Bader a entrepris la publication. Accordé.

L'ordre du jour appelle la présentation des comptes du trésorier.

M. Mathieu Mieg prend place au bureau et donne d'abord lecture du résumé des dépenses et des recettes de la Société et de l'Ecole de dessin.

Les recettes totales de l'exercice se sont élevées

à fr. 38,247 74

et les dépenses à » 26,828 01

Les recettes de l'Ecole de dessin ont été de . . » 5,603 30

et les dépenses de » 6,346 29

Laissant un déficit de » 742 99

Le budget pour l'exercice 1867-1868 présente

pour la Société en recettes » 21,500 —

et en dépenses » 20,330 —

Et pour l'Ecole de dessin :

en recettes	» 6,120 —
et en dépenses	» 5,950 —

Tous les deux se soldent par un excédant.

M. le président accompagne ces chiffres de quelques explications. Le budget de l'exercice courant a été notablement dépassé sur deux chapitres qui sont : d'une part, les dépenses du musée évaluées à 2,000 fr., et portées à 3,400 fr. par suite du vote d'une somme de 2,000 fr. que la Société a voulu consacrer à l'acquisition d'objets provenant de l'Exposition; et d'autre part la dépense d'achat des banquettes de la salle de la Bourse.

De l'excédant en caisse apparent de 11,400 fr., il convient de déduire diverses sommes appartenant en propre au comité de mécanique ou provenant des dotations Daniel Dollfus et Hæffely (ainsi qu'un manque de caisse de 930 fr. dû à la négligence de l'agent chargé des encaissements, et qu'il convient de passer par profits et pertes). Le solde en caisse réellement à la disposition de la Société se trouve ainsi réduit à la somme de 7,000 fr.

Le déficit de l'Ecole de dessin sera soldé par un prélèvement sur l'excédant de la dotation Hæffely, disponible cette année. Le budget de cette Ecole sera dorénavant en équilibre grâce, à l'affectation régulière d'une somme de 2,000 fr. prise sur la même dotation.

Le conseil d'administration propose de consacrer une somme de 4,000 fr., prise sur l'excédant en caisse, à rembourser une partie du capital de 12,000 fr. restant dû aux héritiers de Mad. Kiehlmann.

L'assemblée émet un vote conforme.

L'examen des comptes de M. le trésorier est renvoyé à une commission composée de MM. Edouard Thierry-Mieg, Amédée Schlumberger, Royet et Louis Huguenin; elle déposera son rapport dans la prochaine séance.

M. Tachard demande la parole et propose, en présence de l'excédant qui ressort des comptes, de renoncer à la subvention

de 400 fr. que la Société reçoit annuellement du ministère de l'instruction publique. Il voudrait que cette somme pût être reversée sur d'autres compagnies scientifiques dont la situation financière se présenterait sous un jour moins satisfaisant.

Un membre répond à M. Tachard que, tant que la Société a des dettes, il n'y a pas lieu de diminuer ses revenus.

La proposition, mise aux voix, est rejetée à la majorité des votants.

M. le Dr Penot donne lecture de l'introduction du grand travail qu'il prépare sur le rôle du département du Haut-Rhin à l'Exposition de 1867.

Après avoir tracé un historique succinct des expositions, M. Penot montre comment l'idée d'un concours international des divers produits de l'industrie a déjà surgi au sein de la Société industrielle dès l'année 1838. A cette date, la Société convia les départements et les pays voisins à une exposition qui eut lieu à Mulhouse, et qui précéda de treize années la première grande exposition universelle, dont l'Angleterre prit l'initiative. M. Penot esquisse à grands traits la physionomie et les caractères principaux de l'Exposition de 1867, et il en déduit la nature probable des concours internationaux semblables que la suite des temps pourra voir naître. Il termine en indiquant comment la Société industrielle a été amenée à se charger seule d'un travail qui eût été du ressort de la commission départementale, et que cette dernière a eu le regret de ne pouvoir entreprendre faute de ressources que le Conseil général n'a pas cru devoir mettre à sa disposition. L'assemblée témoigne, par les applaudissements qui accueillent la fin de l'introduction de M. Penot, de la satisfaction qu'elle éprouve à voir en d'aussi bonnes mains le grand travail dont son vice-président a bien voulu se charger.

M. Hirn-Schoen prend place au bureau et donne lecture des deux derniers chapitres du *Manuel des assurés*.

Les épreuves que l'on avait décidé de communiquer, avant toute discussion, aux membres que la question intéresserait, n'ont

pu être imprimées en temps utile. En conséquence, la discussion est renvoyée à la séance suivante, et tous les membres de la Société qui désirent examiner à loisir le *Manuel des assurés*, sont invités à en demander des exemplaires au secrétariat.

Le comité de mécanique demande l'impression d'une note de M. Drudin, sur un ourdissoir avec casse-fil. L'impression est votée.

M. le président invite M. Josué Heilmann à expliquer à l'assemblée le fonctionnement d'un très-ingénieux appareil de son invention, destiné à contrôler, avec une certitude qui n'avait encore pu être obtenue, les rondes des gardes de nuit.

Un appareil complet qui doit être monté dans l'établissement de MM. Dollfus Mieg et C^e, a été placé dans la salle des séances et sert à la démonstration de M. Heilmann. Ce dernier remet une note sur son appareil, qui est renvoyée à l'examen du comité de mécanique.

Dans le cours de la séance il a été procédé au ballottage de MM. Eugène Dollandre, directeur de filature à Wildenstein, présenté comme membre ordinaire par M. Stehelin-Scheurer ; Dominique Sifferlin, chimiste à Hagen (Westphalie), présenté comme membre ordinaire par M. Gustave Schæffer ; Georges Witz, chimiste à Rouen, présenté comme membre ordinaire par M. Auguste Dollfus ; Joulin, directeur du télégraphe, à Mulhouse, présenté comme membre honoraire par le conseil d'administration ; M. Simounds et M. Forbes-Watson, présentés comme membres correspondants par le conseil d'administration, lesquels sont reçus à l'unanimité des votants.

En raison de l'heure avancée, la suite de l'ordre du jour est renvoyée à la prochaine réunion.

La séance est levée à 7 1/4 heures.

SÉANCE DU 26 DÉCEMBRE 1867.

Président : M. Auguste Dollfus. — Secrétaire : M. Ernest Zuber.

Dons offerts à la Société.

1. Médaille romaine, don de M. Speckel.
 2. Trois volumes d'échantillons, de M. Gaspard Zeller.
 3. Brochure sur le travail des enfants dans les manufactures, rapport de la Chambre de commerce de Mulhouse.
 4. Brochure de la Chambre de commerce de Troyes sur le travail des enfants dans les manufactures.
 5. Bulletin de la Société d'émulation de l'Allier.
 6. Expériences sur la fabrication du chlorure de chaux, par M. Scheurer-Kestner.
 7. Notice sur les appareils fumivores, par M. Turck.
 8. Rapport sur les perfectionnements apportés à l'injecteur Giffard, par M. Turck.
 9. Le pandynamomètre, par M. G.-A. Hirn.
 10. L'Egypte à l'Exposition universelle, par M. Ch. Edmond.
 11. Le N° 7 du Catalogue des brevets d'invention pris en 1867, par M. le préfet du Haut-Rhin.
 12. La maison de Notre-Dame-des-Arts, par M. de Malarce.
 13. Troisième livraison de *la Foi chrétienne illustrée*, par M. Louis Schoenhaupt.
 14. Bulletin N° 34 du comité des forges de France.
 15. Histoire de la navigation, par MM. Zurcher et Margollé.
-

La séance est ouverte à 4 1/4 heures ; 65 membres environ assistent à la réunion.

Le procès-verbal de la séance de Novembre est lu et adopté sans observations.

Correspondance.

M. de Baumhauer, commissaire royal des Pays-Bas à l'Exposition universelle, envoie des échantillons d'une matière colorante extraite d'une écorce nommée Sogar, dont les Javanais se servent pour la teinture en brun. M. de Baumhauer exprime le désir que la Société industrielle veuille bien faire essayer ce produit. Renvoi au comité de chimie.

M. Weill écrit de Chan-doc (Basse-Cochinchine), pour adresser à la Société un échantillon de déchet de soie, qui est ce qui reste après le dévidage des cocons. Ce produit, à peu près sans utilité dans le pays même, y est très-abondant et à un prix très-bas. M. Weill voudrait savoir si on ne pourrait pas en tirer parti en France. Renvoi au comité de mécanique de la lettre de M. Weill et de l'échantillon qui l'accompagne.

MM. Dollfus-Mieg et Cie envoient, de la part de M. Gaspard Zeller, 3 volumes d'une collection d'échantillons de tissus imprimés laine et mélange, de l'ancienne maison Simpson et Young, de Church (Angleterre), dans laquelle M. Zeller a été employé comme chimiste de 1852 à 1855. Il a été répondu à MM. Dollfus-Mieg et Cie pour les remercier et les prier de faire parvenir à M. Gaspard Zeller les témoignages de reconnaissance de la Société.

M. Bonnaymé, garde-mines à Mulhouse, adresse l'état des différents appareils à vapeur qui existaient dans le département du Haut-Rhin au 1^{er} Janvier 1867.

M. Th. Brylinsky-Lauth adresse les résultats d'expériences qu'il vient de faire sur un générateur tubulaire mixte, à bouilleurs, système Lecherf, employé dans la filature de la Chartreuse, qu'il dirige, et qui a été construit par MM. Stehelin et Cie, de Bitschwiller. Renvoi au comité de mécanique.

M. Célis, constructeur à Amiens, demande où on en est des expériences sur ses godets graisseurs. Renvoi au comité de mécanique.

M. Octave Fauquet, de Rouen, demande des renseignements sur les différentes écoles techniques fondées par la Société industrielle; ces renseignements ont été fournis.

M. Emile Barrant, ingénieur civil à Paris, adresse sa démission de membre ordinaire.

M. Ch. Zeller, à Oberbruck, adresse un pli cacheté qui a été inscrit sous le N° 133.

MM. Eugène Dollandre, Georges Witz et Joulin remercient la Société de les avoir nommés, les deux premiers, membres ordinaires, le troisième, membre honoraire.

M. le préfet du Haut-Rhin envoie un exemplaire du N° 7 du Catalogue des brevets d'invention pris en 1867.

M. Royet rend compte par lettre des expériences d'éclairage qu'il a eu l'occasion de faire sur l'emploi d'obturateurs percés de trous, semblables à ceux que M. Charles Boeringer avait signalés à l'attention de la Société. Ces obturateurs donnent lieu à une économie de gaz de 5 à 12 %, mais, par contre, ils occasionnent de fréquentes casses de verres et font filer la flamme à la moindre différence dans la pression du gaz.

M. le sous-préfet de Mulhouse demande à être renseigné sur le taux moyen des salaires payés à l'ouvrier, soit à la journée, soit à la tâche, dans les filatures de coton, de laine, de soie et de fil, tant à l'époque actuelle qu'il y a cinq ans. Ces renseignements ont été fournis.

MM. Japy frères et Cie font hommage à la Société de plusieurs modèles de pendules d'un bon marché extraordinaire, dont ils viennent de monter la fabrication sur une grande échelle.

M. F. Strohl, président du syndicat des maîtres de forge du Comté, adresse le bulletin N° 34 du comité des forges des France, accompagné d'un supplément.

M. Louis Schoenhaupt envoie la 3^e livraison de son *Album de la Foi chrétienne*, et demande que le rapport sur son ouvrage soit présenté avant l'apparition de la dernière livraison. Il a été répondu à M. Schoenhaupt qu'il n'était pas possible de ré-

diger un rapport avant d'avoir sous les yeux l'ensemble de son travail.

M. G. Risler écrit de Cernay pour annoncer un perfectionnement qu'il a introduit aux batteurs et ouvreuses, et qui permet de diminuer de beaucoup la vitesse des ventilateurs, tout en obtenant un résultat meilleur. Renvoi au comité de mécanique.

M. Doll, consul du grand-duché de Bade, remercie la Société, au nom de M. le ministre du commerce de cet État, pour l'envoi qui lui a été fait de cartes et d'ouvrages publiés par la Société.

M. le consul de Bade adresse en même temps le rapport concernant un nouveau projet de loi sur l'instruction élémentaire, présenté récemment à la Chambre des députés badoise.

Madame la supérieure de la maison Notre-Dame-des-Arts, à Paris, envoie le programme de cette institution, destinée à servir d'école supérieure professionnelle pour l'enseignement artistique des femmes.

M. le président donne lecture d'une longue lettre de M. Kæppelin, résumant les démarches qu'il a faites et les résultats qu'il a obtenus en vue d'enrichir le musée de la Société au moyen des produits exposés à Paris. Malgré l'époque tardive à laquelle M. Kæppelin a été en mesure de collectionner, il a obtenu un grand nombre de matériaux et de produits industriels intéressants, qui sont exposés en partie sous les yeux de l'assemblée. Sur la proposition du président, des remerciements sont votés à M. Kæppelin pour le zèle qu'il a déployé dans la mission que la Société lui avait confiée.

Une commission, émanant des divers comités intéressés dans la question, sera chargée de proposer au conseil d'administration le meilleur mode de classement et de distribution des objets achetés. Le conseil en délibérera et présentera à la Société ses propositions définitives.

Les objets acquis à l'Exposition resteront étalés quelque temps encore dans les salles du local de la Société, dont les membres pourront les visiter à loisir.

M. le président annonce à l'assemblée la perte douloureuse que la Société a faite de deux de ses membres, M. Roman père, de Wesserling, et M. Weiss-Favre. Le conseil d'administration désignera les personnes qui auront à présenter des notices nécrologiques sur les membres décédés.

M. Dollfus annonce encore l'organisation définitive des conférences scientifiques de la salle de la Bourse. Des affiches fixeront les dates auxquelles elles auront lieu. Une liste de souscription pour les abonnements à ces conférences est déposée sur le bureau et restera ouverte au secrétariat.

Travaux.

Le comité d'histoire naturelle demande l'adjonction de M. Joseph Kœchlin.

M. le secrétaire donne lecture du rapport annuel sur les travaux de la Société.

M. Amédée Schlumberger lit, au nom de la commission de vérification des comptes de M. le trésorier, un rapport concluant à l'approbation de ces comptes. Des remerciements sont votés à M. Mieg pour sa bonne gestion des fonds de la Société.

L'ordre du jour appelle l'élection, au scrutin secret, de cinq officiers de la Société. Sont réélus à l'unanimité :

Vice-présidents : MM. le Dr Penot et Nægely.

Secrétaire : M. Ernest Zuber.

Econome : M. Henri Schwartz.

Bibliothécaire-adjoint : M. Carlos Kœchlin.

M. Jean Dollfus donne connaissance à l'assemblée des résultats obtenus en Algérie par l'ensemencement des meilleures graines de coton de Charleston, qu'il avait fait venir dans le but de mettre fin à la dégénérescence qui s'était manifestée dans les cotons algériens. Les premiers cotons produits par les graines fraîches et que MM. Dollfus-Mieg et Cie viennent de recevoir, ont une valeur estimée à 9 fr. 10 c. le kilogramme, tandis que la récolte de l'année dernière ne vaut guère que 4 fr. M. Dollfus

pense que ce résultat important mérite d'être examiné sérieusement par la Société, qui pourrait le signaler à la Société d'agriculture d'Alger, afin de provoquer le renouvellement complet des graines de coton dans notre colonie.

M. Engel-Dollfus fait observer que le fait qui vient d'être signalé par M. Jean Dollfus confirme pleinement l'opinion émise, il y a deux ans environ, par le comité du commerce, sur les causes de la dégénérescence du coton en Algérie. Les vues qui avaient été exprimées alors, ont été contestées dans notre colonie, la Société d'agriculture d'Alger préférant à un renouvellement des graines, le triage soigneux de celles produites dans le pays. Il y a donc une importance majeure à montrer les conséquences de cette erreur d'appréciation.

L'examen de la question posée par M. Dollfus est renvoyé au comité du commerce.

M. Josué Heilmann prend place au bureau et, à propos de l'introduction à Mulhouse d'une pompe à incendie à vapeur, donne quelques explications sur les dispositions de la chaudière, qui permettent d'obtenir, au bout de 10 minutes de chauffage, une quantité de vapeur suffisante pour faire fonctionner la pompe. Un plan, exposé aux regards de l'assemblée, sert à faire comprendre cette grande rapidité de production de la vapeur. M. Heilmann fait ensuite fonctionner un avertisseur électrique qui sera mis en communication avec les établissements industriels, et dont le bruit retentissant donnera l'alarme à coup sûr et sans aucun retard.

L'ordre du jour appelle la discussion du *Manuel des assurés*, dont le texte a été mis, sous forme d'épreuve, à la disposition des personnes que la question pouvait intéresser.

M. Iwan Zuber présente deux observations sur le sujet en discussion. Il signale à l'art. 9 une contradiction apparente entre le délai de quinze jours de grâce accordé à l'assuré pour acquitter ses primes et la clause que, dans tous les cas, le paiement, pendant ou après le sinistre, de la prime échue, ne donne à l'assuré aucun droit à l'indemnité du dommage.

Il demande ensuite s'il est loisible, dans le cas d'assurance d'un bâtiment renfermant, par exemple, des poutrages en chêne ou des ornements anciens, de stipuler la reconstruction, en cas de sinistre, en matériaux moins dispendieux et d'abaisser ainsi le chiffre de l'assurance. Le rapporteur répond qu'il ne saurait y avoir de difficultés quant à ce dernier point, pourvu que la Police renferme des stipulations bien explicites. Quant à la question du délai de grâce, elle est à considérer comme devant être résolue par les tribunaux.

M. Jean Dollfus fait observer qu'il serait très-désirable que les Compagnies françaises adoptassent le mode d'assurance pratiqué en Angleterre et suivant lequel chaque propriétaire est libre d'assurer, jusqu'à concurrence d'une certaine somme, un immeuble ou tout autre bien, sans que la règle proportionnelle puisse lui être appliquée.

Aucune autre observation n'étant faite, il est procédé au vote sur les conclusions du rapport, tendant à l'insertion dans les *Bulletins du Manuel des assurés*, et à autoriser l'imprimeur à en faire l'objet d'un tirage dans le format le plus convenable pour la vente. Ces conclusions sont adoptées.

Un membre exprime le désir de voir le *Manuel* traduit en allemand, ce que l'éditeur reste libre de faire.

M. Klenck prend place au bureau et donne lecture d'un rapport présenté, au nom du comité d'utilité publique, par M. Engel-Dollfus, sur les caisses de secours, à l'occasion d'une communication de MM. Steinheil-Dieterlin et Cie, sur les institutions de cette nature qui fonctionnent à Rothau.

M. Engel, après avoir montré la convenance qu'il y a à séparer les caisses de secours aux malades des caisses de retraite, examine comparativement les chiffres des cotisations et des frais des caisses à Rothau et à Mulhouse, et les conditions de ces caisses. Il termine en approuvant pleinement l'emploi qui est fait à Rothau des fonds des caisses de secours comme prêts aux ouvriers mêmes de qui émanent ces capitaux.

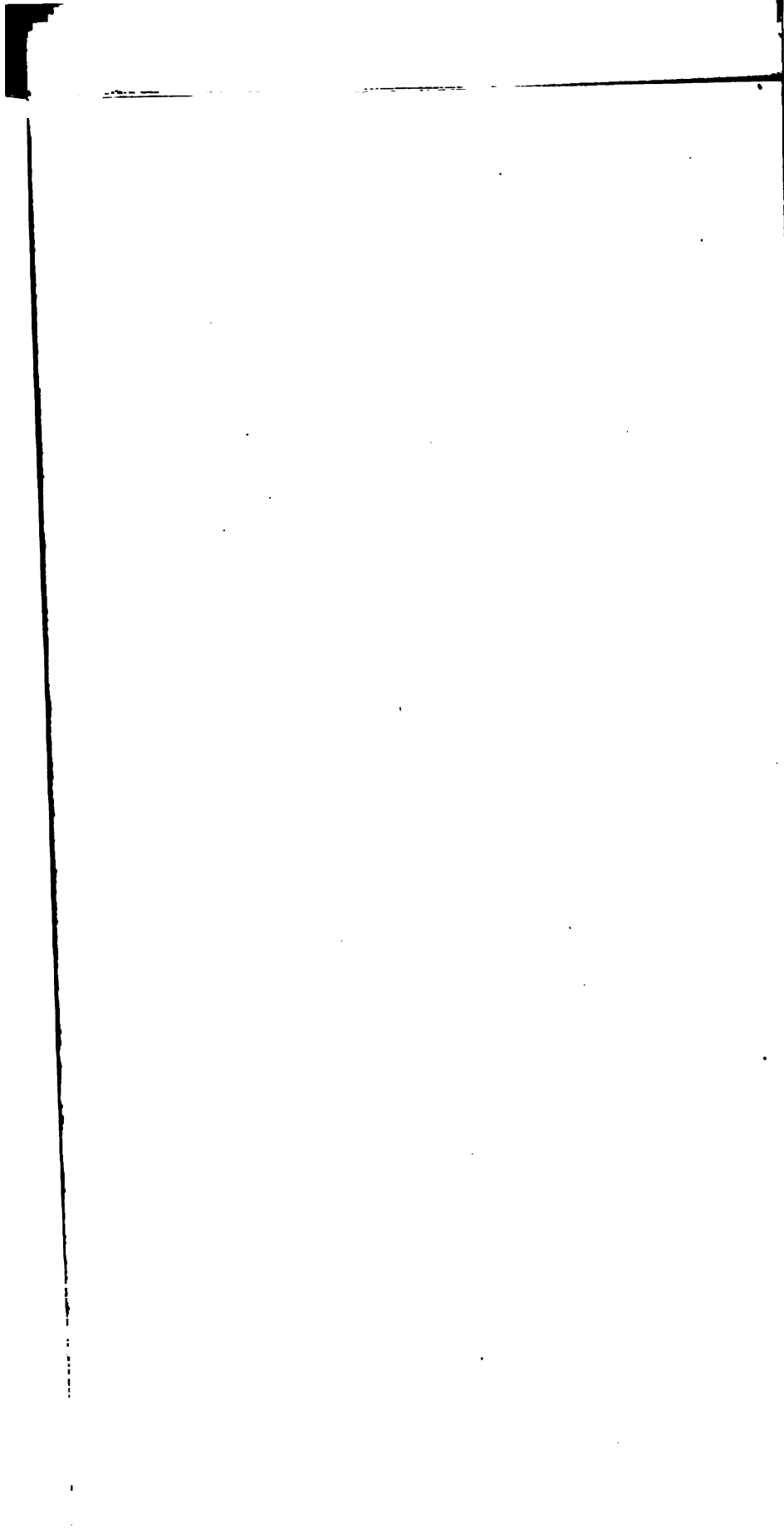
Sur la proposition du comité, l'assemblée vote l'impression des

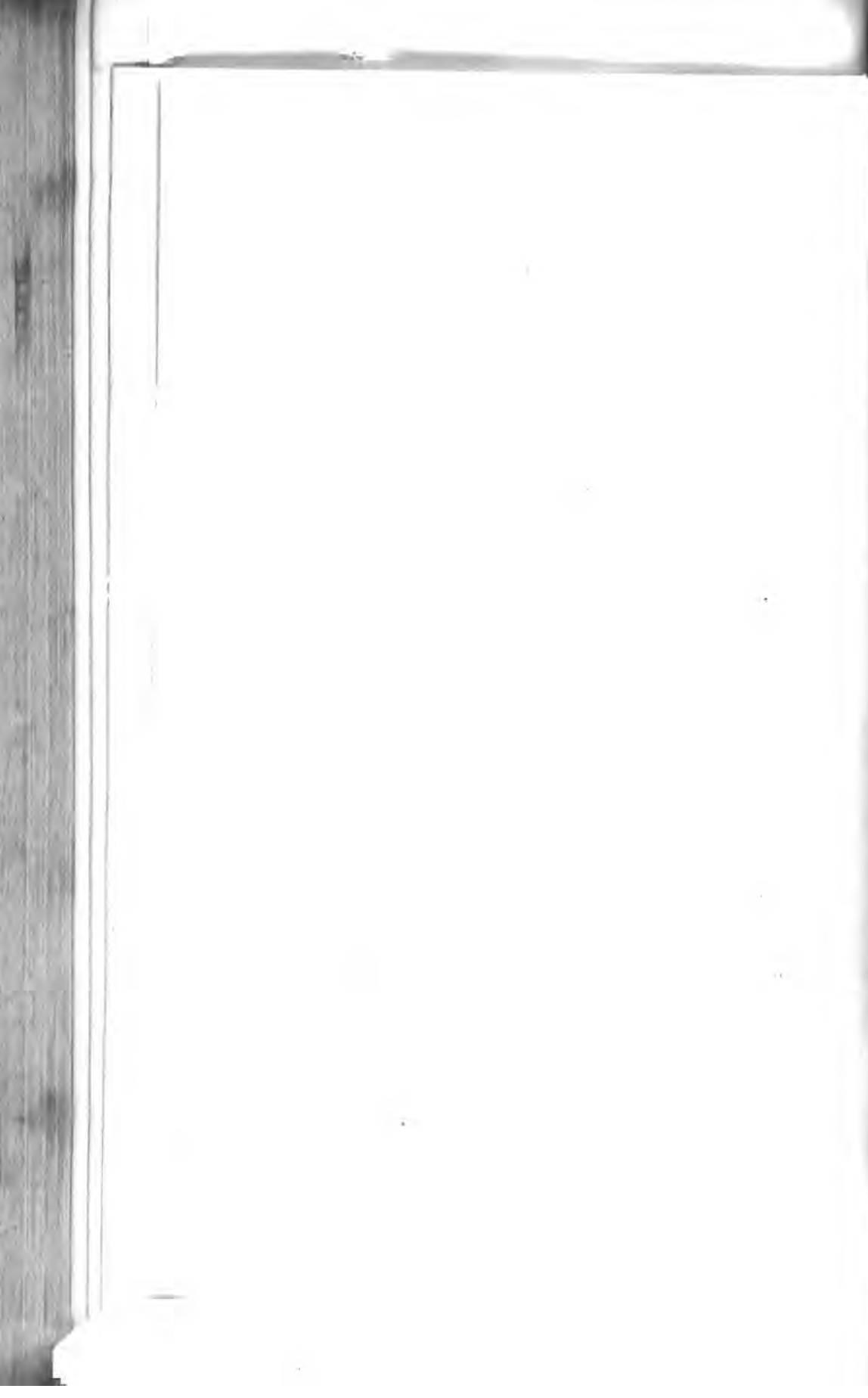


7









BULLETIN

DE

LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE MULHOUSE

(Avril 1868)

RECHERCHES

sur la combustion de la houille,
par M. A. SCHEURER-KESTNER.

SÉANCE DU 26 FÉVRIER 1868.

Ces recherches ont pour but l'étude physico-chimique de la combustion de la houille sur les foyers des chaudières à vapeur.

Au point de vue de l'emploi industriel de la houille et de son rendement comme génératrice de vapeur, des travaux consciencieux et importants ont circonscrit le champ des recherches à faire. Le remarquable rapport de MM. Burnat et Dubied, qui figure dans les Bulletins de la Société industrielle de Mulhouse¹, est venu, avec la relation des expériences de M. Marozeau, à Wesserling, montrer le fruit que l'on peut retirer de recherches industrielles faites avec les moyens que donne une connaissance approfondie de la science.

Avant les publications de la Société industrielle, MM. Brix² et

¹ Tome XXX, p. 117.

² *Recherches sur la capacité calorifique des combustibles les plus importants de la Prusse*, par R. W. Brix. Berlin, in-4^e, 1853. Volume de 380 pages.

Hartig,¹ avaient fait connaître leurs études très-complètes sur les houilles de la Prusse et de la Saxe.

Nous avons aussi les publications antérieures, moins considérables, il est vrai, de MM. H. de la Bèche et Lyon Plaifair² (1849), sur les houilles anglaises, et de Johnson³, sur les houilles américaines, ainsi qu'un grand nombre de travaux spéciaux d'ingénieurs français et étrangers, épars dans les recueils périodiques.

Les progrès, faits par les auteurs qui se sont occupés de cette matière en dernier lieu, et notamment par MM. Hartig, Brix, Burnat et Marozeau, ne laissent plus guère aux travaux de leurs devanciers qu'une valeur historique.

Pour être complet, je dois mentionner encore des ouvrages traitant de la combustion de la houille à un point de vue général; les publications anciennes de Péclet⁴ et de MM. Grouvelle et Jaunez⁵, et l'ouvrage plus récent de M. Williams⁶.

Nous savons quelle est la quantité d'eau que peut vaporiser un poids donné d'un combustible connu, brûlé dans des foyers déterminés et sous des générateurs de formes diverses. On s'est surtout attaché au côté pratique de la question, et l'on s'est efforcé d'atteindre le rendement industriel le plus élevé avec la plus petite dépense de combustible. Il a été reconnu que ce rendement varie suivant la qualité de la houille, la forme des appareils, leur volume et l'habileté du chauffeur; enfin, on a déterminé quelles sont les conditions les plus avantageuses pour la production de la vapeur.

¹ *Recherches sur la capacité calorifique des houilles de la Saxe*, par E. Hartig. Leipzig, 1860. Un volume in-4^e de 500 pages. Travail calqué sur celui de M. Brix.

² H. de la Bèche et Lyon Plaifair. Traduction allemande. Un volume in-8^e. Wien, 1849.

³ Johnson, cité par M. Brix. Je n'ai pas pu me procurer cet ouvrage.

⁴ Péclet. *Traité de la chaleur*.

⁵ Grouvelle et Jaunez. *Guide du chauffeur*, ouvrage refondu en une nouvelle édition.

⁶ W. Williams. *Combustion du charbon*.

Mais, à côté de la question étudiée ainsi par tâtonnements successifs, se pose celle de la comparaison entre le rendement pratique effectif et le rendement absolu ou théorique. Cette question a été abordée par plusieurs expérimentateurs. MM. Brix et Hartig, MM. Burnat et Dubied ont cherché à comparer ces deux valeurs en prenant, comme pouvoir calorifique théorique d'une houille, le nombre de calories que produirait la combustion séparée des éléments chimiques carbone et hydrogène qui la composent, en y apportant toutefois les corrections prévues par nos connaissances actuelles. Ils se sont donc appuyés sur la composition élémentaire de la houille, donnée par de nombreuses analyses. En tenant compte du calorique entraîné dans la cheminée par les gaz de la combustion, MM. Burnat et Dubied ont constaté, entre le rendement théorique hypothétique et le rendement effectif, une différence atteignant 20 %. MM. Brix et Hartig, ne connaissant pas le volume d'air employé à la combustion, et ne pouvant pas tenir compte, dans leurs calculs, du calorique perdu par la cheminée, signalent un écart encore plus considérable.

On comprendra sans peine qu'il est de la plus haute importance de déterminer si cet écart est réel, et d'en rechercher les éléments. Si des progrès sérieux sont encore possibles dans l'emploi de la houille pour la production de la vapeur, la connaissance des diverses causes de perte de calorique pourra mettre sur la voie de perfectionnements à rechercher; et, d'un autre côté, les résultats obtenus éviteront aux hommes compétents bien des efforts inutiles et des déceptions nées de la poursuite de résultats chimériques¹.

Il s'agit donc d'analyser l'écart considérable qui a été signalé entre le pouvoir calorifique absolu et le rendement pratique obtenu.

Divers éléments de calcul ont servi à la constatation de ce déficit. En voici les principaux :

¹ Les remarquables recherches de M. Hirn, sur l'emploi de la vapeur d'eau surchauffée, sortent du cadre que je me suis tracé dans ce travail. Je n'aurai donc pas à parler des progrès réalisés par notre savant compatriote dont les travaux sont appréciés par les industriels comme par les savants.

La composition chimique de la houille, comme base du calcul du pouvoir calorifique absolu ;

Celle des cendres de la houille, comme élément de calcul pour déterminer la perte en carbone non brûlé ;

La quantité d'eau évaporée et la température de la vapeur produite ;

Le volume des gaz introduits sous la grille et leur température lorsqu'ils passent dans la cheminée.

La perte théorique résultant du calcul de ces données est elle-même formée d'éléments divers :

La formation et le dégagement dans la cheminée de gaz combustibles ayant échappé à la combustion ;

La perte provenant de la diffusion dans l'air du noir de fumée ayant également échappé à la combustion ;

La température des cendres au moment où elles tombent de la grille ;

Enfin, la perte du calorique par rayonnement dans la maçonnerie de la chaudière.

L'importance de ces derniers éléments de perte que l'on prévoit *a priori*, n'a pas encore été déterminée. Les trois premières peuvent l'être par l'expérience ; la quatrième semble difficile à évaluer expérimentalement ; il faudra la doser par différence jusqu'à ce que de nouvelles expériences permettent d'en déterminer la valeur d'une manière plus certaine.

C'est dans le but d'attribuer à chacune de ces causes de perte la part qui doit lui être faite dans le déficit total, que j'ai entrepris ces recherches.

Avant toutes choses, il faut connaître le pouvoir calorifique théorique de la houille. Or, le calcul ne peut conduire qu'à un résultat très-incertain ; nous avons appris, par les recherches de MM. Favre et Silbermann¹, et par celles de M. Berthelot², que

¹ Favre et Silbermann. *Recherches sur la chaleur de combustion des hydrocarbures*. ANNALES DE CHIMIE ET DE PHYSIQUE (3), t. XXXIV, p. 430.

² Berthelot. *Recherches de thermochimie sur les quantités de chaleur dégagées dans la formation des composés organiques*, Annales de chimie et de physique (4), t. VI, p. 329.

les combinaisons de carbone et d'hydrogène donnent une chaleur de combustion qui est souvent bien différente de celle que produirait le calcul. On risque donc de prendre pour point de départ un nombre trop bas ou, ce qui est plus probable pour la houille, un nombre trop élevé; dans tous les cas, sans l'observation directe on part d'une donnée hypothétique qui demande à être contrôlée.

J'ai éloigné cette cause d'erreur en déterminant par l'expérience et au moyen d'appareils appropriés, la chaleur de combustion de la houille.

J'ai divisé ce travail en trois parties principales.

PREMIÈRE PARTIE : *Etude chimique des gaz provenant de la combustion de la houille. — Dosage des gaz combustibles qu'ils renferment et du noir de fumée qu'ils entraînent.*

SECONDE PARTIE : *Etudes calorimétriques. — Chaleur de combustion ou pouvoir calorifique théorique de la houille. — Relation entre la composition chimique et le pouvoir calorifique. — Analyse élémentaire de la houille.*

TROISIÈME PARTIE : *Calculs et données pratiques. — Etude de la distribution du calorique dans le chauffage des générateurs de vapeur. — Détermination, par différence, de la perte due au rayonnement dans la maçonnerie. — Mêmes recherches étendues aux expériences faites par d'autres expérimentateurs, et sur des houilles de différentes provenances.*

Mes recherches ont porté principalement sur la houille de Ronchamp, celle dont l'emploi est le plus répandu en Alsace. Le choix de cette houille m'était commandé par les travaux publiés par la Société industrielle et se rapportant au même combustible.

PREMIÈRE PARTIE.

Sur la composition des gaz provenant de la combustion de la houille de Ronchamp sur les foyers des chaudières à vapeur.

HISTORIQUE.

Les premières analyses qui aient été publiées sur la composition des gaz des cheminées, sont de Péclet¹; elles ont été faites en 1827 ou en 1828, date de la publication de la première édition du *Traité de la chaleur*. Péclet avait recueilli des échantillons de gaz des cheminées de chaudières à vapeur, en renversant un flacon plein d'eau dans le courant d'air sortant de la cheminée. Le gaz obtenu de cette manière a été traité successivement par la potasse et par le phosphore. Péclet avait conclu de ses essais que la proportion d'air qui échappe à la combustion, est ordinairement la moitié de la quantité aspirée par le tirage, et seulement un tiers dans le cas où le tirage est très-fort.

En 1844, Ebelmen, à la suite de ses mémorables recherches sur la composition des gaz des hauts-fourneaux, a publié un chapitre : *Sur la composition des gaz pris dans les cheminées des fours employés dans les arts industriels*². Ces expériences ont été faites sur la composition de l'air de deux cheminées servant à un four à puddler et à un four à réchauffer le fer. Pour analyser les gaz, Ebelmen a employé les procédés qui lui avaient servi pour les gaz des hauts-fourneaux. Ces procédés reposent, comme on sait, sur le système des pesées, substitué au système de l'analyse par volumes.

Les échantillons des gaz à analyser étaient pris au moyen d'un tube de porcelaine muni d'un aspirateur. Le gaz aspiré, du volume de 1500 à 2000 centimètres cubes, était mesuré et on le faisait passer dans un tube à combustion renfermant du cuivre métal-

¹ *Traité de la chaleur*, t. I^{er}, p. 299, 1^{re} édition.

² Ebelmen. *Chimie, céramique, géologie, métallurgie*, édition de 1861; t. II, p. 585.

lique sur les deux tiers environ de sa longueur, et de l'oxyde de cuivre noir sur le reste.

Le passage du gaz à travers ce tube le dépouille d'oxygène libre, que l'augmentation de poids du tube à combustion permet de doser. En même temps, les gaz combustibles se changent en eau et acide carbonique, qu'on recueille dans les appareils placés à la suite; et la variation de poids de ces appareils, comparée à celle du tube à combustion, permet de doser simultanément les gaz combustibles et l'oxygène libre¹.

Les expériences d'Ebelmen sur les fours à puddler et à réchauffer ont démontré que les gaz des cheminées peuvent renfermer à la fois des gaz combustibles et de l'oxygène libre, et que la quantité de gaz combustibles est plus considérable pour les fours à réchauffer, où l'épaisseur de la houille sur la grille est plus grande que pour les fours à puddler.

Un travail fait en commun avec M. Sauvage n'a porté que sur les foyers des locomotives.

Quoiqu'il n'y soit question que du chauffage au coke, j'en fais mention à cause des conclusions très-nettes qu'il présente et dont on peut tirer parti dans l'étude de la même question appliquée aux chaudières à vapeur.

Dans une notice nécrologique sur Ebelmen, publiée par M. Sauvage, en 1853², on trouve les résultats obtenus par les deux savants sur la composition des produits gazeux de la combustion dans les foyers des machines locomotives. Les analyses ont été faites par les méthodes eudiométriques. Voici le résumé succinct des observations que ce travail a permis de recueillir :

¹ Nous verrons plus loin qu'il est impossible d'obtenir de cette manière la teneur en oxygène; l'oxygène calculé sur ces données est toujours trop élevé; aussi remarque-t-on, dans les analyses d'Ebelmen, comme dans celles de M. Debetle, que les gaz de la combustion de la houille renferment plus d'oxygène que l'air, résultat contradictoire, car l'hydrogène de la houille fait, au contraire, disparaître de l'oxygène par la formation de l'eau.

² *Annales des mines*, 1853, p. 77.

1° La proportion de l'acide carbonique que les gaz contiennent est, en général, plus grande que dans les foyers ordinaires, tandis que la proportion d'oxygène libre correspondant à l'excès d'air appelé, y est moindre.

2° Dans les expériences sur les machines à voyageurs et sur les machines mixtes, la proportion de l'acide carbonique s'est élevée de 12.42 à 18.49 % du volume des gaz, sans qu'il y ait aucune production d'oxyde de carbone. Lorsque le feu est bien conduit, selon certaines règles connues, ces foyers ne produisent presque point d'oxyde de carbone; il est rare que dans ces expériences la proportion de ce gaz ait dépassé 2 %.

3° Les machines à marchandises, dont le foyer, plus profond, est souvent chargé d'une grande épaisseur de coke, produit une plus forte quantité d'oxyde de carbone; la quantité s'est élevée souvent jusqu'à 7.58 %, avec une charge de un mètre; la composition des gaz varie, d'ailleurs, dans les différentes rangées de tubes.

4° Pendant le stationnement des locomotives, ou après la fermeture du régulateur, les gaz présentent une proportion plus forte encore d'oxyde de carbone; elle peut aller jusqu'à 12 % de leur volume. Ces résultats indiquent une limite de hauteur de coke qu'il est nuisible de dépasser, et toute l'économie qu'on peut attendre de l'emploi intelligent de la détente et de l'échappement variable pour régler convenablement le tirage, d'après la hauteur du combustible¹.

¹ Il est à craindre que MM. Ebelmen et Sauvage n'aient fait l'analyse de gaz dissociés par la chaleur. Les gaz recueillis ont dû l'être à une température très-élevée; dès-lors les résultats indiqués seraient entachés d'erreur; à l'époque où ces analyses ont été faites, les phénomènes de dissociation étaient inconnus; il n'y a que quelques années que les recherches de M. Sainte-Claire Deville ont démontré cette décomposition partielle et fugitive. Au reste, n'y eût-il que 2 % d'oxyde de carbone dans les gaz, ces 2 % représentent, en réalité, une perte assez considérable.

Des gaz renfermant, par exemple, 12 % d'acide carbonique et 2 % d'oxyde de carbone, renferment le sixième du carbone à l'état d'oxyde de

M. Combes a fait, en 1847, un rapport *Sur les moyens de brûler ou de prévenir la fumée des foyers où l'on brûle la houille*, dans lequel figurent des analyses de M. Debette sur les produits gazeux de la combustion de la houille. M. Debette a employé le procédé de M. Ebelmen. Les gaz ont été puisés à sept reprises différentes, immédiatement après la charge et après le fourgonnage. Il est résulté de ces analyses la confirmation du fait signalé par Ebelmen, à savoir : la coexistence de gaz combustibles et de l'oxygène, même en grand excès. Comme exemple, je citerai les analyses 6 et 7, qui ont donné :

	6	7
Acide carbonique.	7.73	8.61
Oxyde de carbone.	0.01	0.47
Oxygène	14.27	13.80
Hydrogène	1.63	1.14
Azote	76.36	75.98

Les analyses ont été faites immédiatement après la charge, les registres étant entièrement ouverts¹.

M. Communes de Marsilly², a publié, en 1862, des analyses de gaz faites sur les produits gazeux des foyers des locomotives et des chaudières à vapeur fixes, alimentées, les unes et les autres, par de la houille.

Les appareils d'aspiration dont s'est servi M. Communes de

carbone; comme le carbone, en se transformant en oxyde, dégage le tiers seulement du calorique qu'il dégage par sa transformation en acide carbonique, il en résulte, par le fait de la présence de 2 % d'oxyde de carbone dans le gaz que nous avons choisi pour exemple, une perte de calorique de 11.11 %, c'est-à-dire une augmentation de consommation de combustible de 11 % sur celle qui ne produirait pas d'oxyde de carbone.

¹ Dans ces analyses, comme dans celles d'Ebelmen, ce qui est compté comme oxyde de carbone, renferme à la fois le carbone de l'oxyde de carbone et celui des hydrocarbures; de sorte qu'il n'est pas exact de dire que c'est de l'oxyde de carbone; l'hydrogène compté comme hydrogène libre, renferme de même celui qui peut être combiné au carbone; il en résulte que le nombre représentant l'azote est toujours trop faible.

² *Bulletin de la Société industrielle d'Amiens*, 1862, p. 57.

Marsilly, sont des cylindres en cuivre de 10 litres de capacité, dans lesquels le vide a été fait; la prise des gaz ne durait que quelques secondes; il y a eu dix prises en une demi-heure.

L'auteur, qui n'indique pas la méthode analytique qu'il a employée, et qui ne cite dans ses analyses ni hydrocarbures, ni hydrogène libre, tire de ses expériences que dans les locomotives l'oxyde de carbone ne paraît pas toujours; il se forme en quantités notables quand, à la fin, le tirage est considérablement réduit. Voici une de ces analyses, de la fin de la marche :

Acide carbonique.	14.0
Oxygène	2.2
Gaz non brûlés	3.0
Azote	80.8

Il existe alors, concurremment avec l'hydrogène.

L'excès d'air a été, en moyenne, de 7.77, et les gaz combustibles, de 0.68 %.

Sous une chaudière ordinaire la combustion a donné les résultats suivants; ce qui les caractérise c'est la grande proportion d'air en excès qu'ils constatent; la moyenne est de 38.12 %, tandis que la locomotive n'a donné que 7.77 %; on trouve peu de gaz combustibles¹; mais on remarque une forte production de fumée.

Pour compléter ce résumé historique, je mentionnerai encore des expériences récentes de M. Cailletet² sur les produits gazeux de la combustion dans un four à réverbère. Les expériences de M. Cailletet ont montré que, pour obtenir des résultats exacts, il est absolument indispensable de ne puiser les gaz à analyser que lorsqu'ils sont suffisamment refroidis. C'est une confirmation éclatante de la théorie de M. Sainte-Claire Deville sur la dissociation. M. Cailletet a observé qu'en puisant des gaz dans un foyer incandescent, on y trouve une quantité d'oxyde de carbone bien supé-

¹ La grande quantité de gaz combustibles, et surtout d'oxyde de carbone, que fournissent les locomotives, tient à l'épaisseur considérable du combustible.

² *Bulletin de la Société chimique*, 1866, t. VI, p. 104.

rieure à celle qui existe dans les mêmes gaz moins chauds.

Tel est le résumé des seuls travaux qui, à ma connaissance, ont été publiés sur les produits gazeux de la combustion ¹.

Après avoir étudié ces travaux, on voit que des doutes planent encore sur cette question, et on acquiert la conviction que si des expériences assez nombreuses et faites par des hommes compétents, n'ont pas conduit au but, c'est que, dans les conditions où elles ont été faites, elles ne peuvent probablement pas y conduire, et qu'il y a là une source commune d'erreurs qu'il faut préalablement reconnaître et faire disparaître.

Nous avons vu que les expériences d'Ebelmen sont basées sur des prises de gaz de quelques minutes seulement; celles de Pécelet n'ont porté que sur des prises tellement minimes qu'il paraît impossible, *a priori*, d'en tirer une conclusion quelconque; aussi les conclusions de Pécelet sont-elles complètement erronées. La même observation s'applique aux analyses de M. Debette et à celles de M. Commynes de Marsilly, dont les prises *n'ont duré que quelques secondes*.

La source commune d'erreurs est le peu de durée des prises de gaz, qui ne pouvaient donner qu'un échantillon fractionné d'une minime fraction du gaz total, tandis qu'il s'agit, au contraire, d'étudier la marche d'un foyer pendant un temps assez long, souvent pendant plusieurs heures. Les échantillons sur lesquels on a voulu baser des conclusions, ne représentaient pas *une moyenne*; c'est pourquoi les expériences sont contradictoires.

Le seul résultat positif auquel on est arrivé de cette manière, c'est la constatation de la coexistence de l'oxygène et des gaz combustibles. Mais avec cette donnée, *qui n'est que qualitative*, il est impossible de déterminer la perte du calorique provenant de la non-combustion des gaz combustibles; car on ignore dans quelle proportion ils affectent la composition de la totalité des gaz qui

¹ M. Johnson avait aussi fait des analyses, mais il n'avait pas dosé les gaz combustibles. Les gaz des locomotives ont été étudiés par MM. Foucou et Amiguis; mais les résultats qu'ils indiquent n'offrent d'intérêt que pour l'étude de ce genre de foyers.

traversent les canaux. Par la même raison, ces analyses n'indiquent même pas l'excédant d'air qui traverse la grille : elles ne peuvent conduire qu'à des hypothèses.

Ebelmen a conclu de ses expériences que, lorsque l'air des cheminées contient 7 à 8 % d'air non brûlé, il ne renferme pas notablement de gaz combustibles, mais que ceux-ci reparaissent en proportion bien plus grande quand l'air non brûlé n'est plus que de 2 à 3 % du volume de l'air aspiré. Or, ces conclusions peuvent bien s'appliquer à une veine gazeuse étudiée en un moment donné, mais elles ne peuvent pas être maintenues pour les produits de la combustion de la houille sur des grilles de chaudières à vapeur. Dans ce cas l'excès d'air est presque toujours plus considérable que celui indiqué par Ebelmen, et cependant on trouve toujours des gaz combustibles. Pour connaître cet excédant dans une marche industrielle, il faut, ou bien mesurer directement l'air aspiré sous la grille, comme l'ont fait MM. Combes, Hirn et Burnat, ou, ce qui vaut mieux, analyser un échantillon donnant une moyenne vraie. Les analyses d'Ebelmen, n'ayant porté que sur des fractions de gaz, ne permettent pas de tirer des conclusions ayant aucun caractère de généralité.

Donc, c'est l'imperfection des moyens employés pour puiser les gaz et surtout la courte durée des prises, qui sont cause de l'incertitude dans laquelle nous sommes demeurés.

Quelques données, empruntées aux travaux cités, me permettront de démontrer l'irrégularité des résultats obtenus et les contradictions qu'ils offrent.

Les analyses 8 et 9 d'Ebelmen donnent, par exemple¹ :

	8	9
Acide carbonique	16.72	15.47
Oxyde de carbone	0.57	0.36

¹ Remarquons d'abord comme la teneur en azote monte et comme celle en oxygène diminue lorsque les gaz analysés par Ebelmen ne renferment pas d'hydrogène ; c'est la justification de la critique que j'ai faite de son procédé d'analyse ; dans ces deux analyses l'azote est normal, à peu de chose près.

	8	9
Hydrogène	0	0
Oxygène.	2.13	2.14
Azote.	80.58	82.00

Or, la première de ces analyses (8) a été faite sur des gaz recueillis au moment où la grille venait d'être chargée. Il résulterait de la comparaison de ces deux analyses qu'au moment où l'on vient de charger la grille, la quantité de gaz combustibles diminue, tandis que c'est le contraire qui a lieu. L'analyse N° 7, qui est plus conforme à ce qui se passe en réalité, donne pour des gaz recueillis aussi après le chargement :

	7
Acide carbonique	15.55
Oxyde de carbone.	4.25
Hydrogène.	0.86
Oxygène.	0.81
Azote.	78.53

c'est-à-dire une quantité de gaz combustibles beaucoup plus considérable, et même de l'hydrogène.

On trouve les mêmes contradictions dans les analyses de M. Debette, citées par M. Combes. Les gaz combustibles, immédiatement après la charge, ont été tantôt de 2.70 % (N° 1), tantôt de 0.07 % (N° 5), tantôt de 1.64 % (N° 6).

M. Communes de Marsilly, qui n'indique, sur dix expériences, qu'un seul cas où il y a eu des gaz combustibles, fait figurer dans son tableau une analyse donnant, une minute après la charge (N° 4), 5,05 d'oxygène et pas de gaz combustibles, et une autre donnant, une demi-minute après la charge (N° 7), 1.54 de gaz combustibles sur 4.09 d'oxygène.

Il importait donc de recueillir les gaz de manière à ce que l'échantillon destiné à l'analyse représentât la composition au moins approchée de la totalité des produits gazeux de la combustion de la houille pendant un temps assez long.

La durée nécessaire, indispensable, de la prise du gaz doit être

déterminée par les opérations multiples qui accompagnent l'alimentation d'une grille et qui affectent continuellement la composition des gaz; il faut que l'échantillon représente les gaz provenant de toutes les phases du chauffage, phases se distinguant par :

L'ouverture plus ou moins fréquente de la portière du foyer;

La répartition plus ou moins égale de la houille sur la surface de la grille;

Les fourgonnements et les chargements;

La fréquence et le volume des charges;

La position des registres;

Etc., etc.

J'ai cherché à remplir cette condition en me servant d'appareils spéciaux, et je pense que ceux dont j'ai fait usage, m'ont conduit à des résultats certains.

Description des appareils.

La chaudière qui a servi à ces expériences, est à trois bouilleurs; elle est suivie de réchauffeurs cylindriques en tôle. En voici les dimensions principales :

Longueur de la chaudière.	6 ^m ,60
Diamètre id.	1 ^m ,20
Surface de chauffe id.	12 ^{m²} ,00
Diamètre des bouilleurs.	0 ^m ,50
Surface de chauffe id.	28 ^{m²} ,00
Surface de chauffe totale de la chaudière. . .	40 ^{m²}
Longueur des réchauffeurs	7 ^m ,90
Diamètre id.	0 ^m ,50
Surface id.	71 ^{m²}
Surface de chauffe totale, chaudière et réchauff. .	111 ^{m²}
Rapport des réchauffeurs à la surface de chauffe	1,78
Longueur de la grille.	1 ^m ,28
Largeur de la grille	1 ^m ,40
Ecartement des barreaux	0 ^m ,008

Surface de la grille sans les têtes.	1 ^m ,79
Surface des vides	0 ^m ,51
Surface des pleins.	1 ^m ,28

Le dessin de la planche N° 207 jointe à ce mémoire représente les différents appareils dont je me suis servi, et leur installation pour la prise des gaz.

La ligne pointillée *vv'* (fig. 4) représente la position de la calotte inférieure de la chaudière.

Gazomètre.

J'ai dû rejeter l'emploi du gazomètre à eau, comme récipient des gaz destinés à l'analyse, à cause des différences entre les coefficients d'absorption des gaz qui se rencontrent dans les produits de la combustion. Pour obtenir une moyenne des gaz, l'emploi direct d'un gazomètre à mercure eût été impossible, à cause du volume considérable à donner à celui-ci et des quantités énormes de mercure qu'il eût fallu employer.

J'ai cherché à construire un appareil qui, tout en me permettant l'emploi de l'eau comme moyen d'aspiration, me mît dans la possibilité de recueillir les gaz à analyser sur le mercure, sans qu'il eût été en contact avec l'eau.

Après de nombreux essais, qu'il serait trop long de rappeler et dont l'énumération n'aurait du reste aucune utilité, je me suis arrêté aux dispositions suivantes, qui ont parfaitement atteint le but que je me proposais :

Comme je désirais pouvoir recourir en même temps à la méthode eudiométrique et à celle des pesées, le gazomètre mis en usage devait pouvoir servir à la mesure très-exacte du gaz qu'il renfermait.

La figure 1 de la planche représente mon gazomètre à mercure. Il se compose d'un flacon à deux tubulures, supérieure et inférieure, en verre fort, de la capacité de trois litres environ. Il contient quarante kilogrammes de mercure; c'est un vase de Mariotte dans lequel l'eau est remplacée par du mercure.

La tubulure supérieure est fermée par un bouchon en liège, évidé intérieurement et percé de deux trous donnant passage aux tubes en verre *a* et *b*. L'évidement du bouchon a été fait de manière à ce que le tube *b* aboutit à la partie supérieure du cône.

Grâce à cette disposition, on peut remplir aisément le gazomètre avec du mercure, sans avoir à craindre qu'une bulle d'air reste attachée lorsque le robinet du tube *b* est ouvert. Le tube manométrique *c* sert à déterminer la pression dans l'intérieur de l'appareil. Le tube *d* est fixé, comme le tube manométrique, dans un bouchon en caoutchouc fermant la tubulure horizontale du gazomètre; on peut le faire tourner dans le bouchon, de manière à lui donner à volonté la position qu'il occupe dans la figure 1, ou celle de la figure 5 *a*. Une division en millimètres, gravée sur verre, sert à mesurer le volume du gaz. Le tube *a* entre à frottement doux dans le bouchon et peut être monté ou descendu en toutes circonstances, sans qu'il en résulte de déperdition de gaz.

Toutes les jointures sont enduites de parafine; le tube *a* seul est graissé afin d'en faciliter les mouvements dans le bouchon.

Pour le jaugeage, qui a été fait avec de l'eau, le gazomètre a été placé sur un plan horizontal. Le tube droit *a* est poussé jusqu'à ce qu'il bute au fond du flacon, afin de pouvoir lui donner la même position pendant la mesure des gaz. Lorsque le gazomètre est rempli d'eau, on bouche l'ouverture supérieure du tube *a* avec un peu de cire, afin qu'il reste plein d'eau tandis que le flacon se vide; cette précaution a pour résultat d'atteindre des conditions identiques à celles qui ont lieu lorsqu'on mesure le gaz expulsé du gazomètre pour l'analyse; le volume de gaz que renferme ce tube vient en déduction de celui du gazomètre.

Quinze points de jaugeage ont été déterminés de cette manière; le parallélisme des parois du flacon entre ceux-ci m'a paru suffisant pour permettre de déterminer les points intermédiaires par interpolation.

Tube pour la prise des gaz.

La figure 2 de la planche représente le tube de prise des gaz. Il se compose d'un corps cylindrique en platine *ab*, ayant 10 millimètres de diamètre sur 700 de longueur; il porte, dans le sens de sa longueur, une rainure *cd*, ayant quelques dixièmes de millimètres d'ouverture; le bout *b* est fermé par un manchon de platine; l'extrémité *a* est soudée à un tube en cuivre *ae*, qui traverse un réfrigérant de Liebig *fg* portant deux tubulures, *o* et *r*, pour l'entrée et la sortie de l'eau¹.

Le tube *ae* est ouvert en *e* et porte une tubulure *h*. L'aspiration a lieu par la rainure du tube en platine. Comme cette rainure est souvent obstruée par du noir de fumée, ce qui occasionne des irrégularités dans l'aspiration et force à de fréquentes interruptions, j'ai adapté à l'appareil une tringle mobile *ik*, portant à son extrémité *k* une lame de platine soutenue par le cylindre *l*, et s'engageant dans la rainure. Cette tringle passe par deux supports *m* et *n*, soudés au réfrigérant, ainsi que par le disque *p*; ce disque sert au maintien du mastic pour la jonction entre l'appareil et les parois des murs de la chaudière. Afin de soustraire l'appareil à l'action de l'air extérieur pendant la prise des gaz, la tringle *nm* passe dans une rondelle de caoutchouc serrée entre les disques *p* et *q*; au moyen de l'anneau qui termine la tringle, on la fait glisser dans la rainure pour la décrasser, sans nuire à la marche de l'appareil.

La coupe par *ab* (figure 2) montre la disposition de la lame de platine *k* dans la rainure, ainsi que la manière dont elle est fixée à la tringle.

¹ Dans la plupart des cas le tube en platine pourra être remplacé, sans inconvénients, par un tube en cuivre ou même en fer; l'emploi du platine n'est nécessaire que lorsqu'on prend des gaz à une température assez élevée pour provoquer l'oxydation des métaux autres que le platine; une partie de l'oxygène disparaîtrait de cette manière pendant le passage du gaz à travers le tube.

Appareil d'aspiration.

Dans les premières expériences que j'ai faites, je me suis servi de deux gazomètres de la capacité de 50 litres chacun et faisant, alternativement, fonction d'aspirateurs. Mais, mes expériences exigeant l'aspiration de plusieurs mètres cubes de gaz en quelques heures, la manœuvre était très-absorbante; je les ai remplacés par un appareil à aspiration continue, d'une disposition facile et qui est très-utile pour des expériences de longue durée.

La figure 3 de la planche représente, en vue de face, toute la disposition pour les prises de gaz; la figure 4 est une vue de côté, en élévation. Le tube *eb* (figure 4), est introduit dans l'ouverture réservée à cette effet dans la maçonnerie; la partie *ab* (figure 4) plonge dans le canal des gaz de la combustion. Le bout *e* est mis en communication avec le tuyau de plomb *V* (figure 3), au moyen d'un tube en caoutchouc; ce tuyau est soudé sur un autre tuyau, également en plomb, *YZ* (figure 3). En ouvrant le robinet *Y*, l'eau afflue d'un réservoir élevé, et s'écoule en *Z*. En réglant convenablement les deux robinets *Y* et *X*, on obtient dans le tuyau *V* et, par conséquent, dans l'appareil *eab* (figure 3) une aspiration dont la puissance dépend de la longueur du tube *YZ* et de la quantité d'eau qui arrive en *Y*. Le gaz, aspiré par *eVX*, est entraîné par l'eau dans une cuve *Z*, où l'on peut le mesurer.

Dispositions générales.

Les figures 4 et 5 donnent l'ensemble des dispositions prises. Le gazomètre est placé sur une feuille de tôle, à bords relevés, qui sert à recueillir le mercure projeté pendant son remplissage; un tuyau en fer *a' b'* le fait tomber dans un récipient; deux supports *c' e'*, scellés dans la pierre de taille, servent à maintenir le récipient de mercure au moyen duquel on remplit le gazomètre; le remplissage se fait avec un syphon en verre, par la tubulure *a* (figure 1) du gazomètre. Les tuyaux *d' e'* servent à l'alimentation du réfrigérant.

La partie du tube d'aspiration *ab* (figure 4) est plongée

dans le courant des gaz; lorsque l'aspiration a lieu, la prise de gaz se fait par la rainure, et *sur toute la longueur de celle-ci*; je dis sur toute sa longueur, et j'y insiste, parce que l'aspiration a lieu de cette manière sur une grande section du canal. Pour obtenir cette aspiration *sur toute la longueur de la rainure*, on maintient continuellement, dans l'intérieur du tube d'aspiration, une dépression de plusieurs millimètres de mercure; l'aspiration puissante due au système employé, rend cette condition facile à remplir.

La position des robinets *V* et *X* est réglée par la mesure du gaz en *Z* dans l'unité de temps. Dans mes expériences, le débit de gaz en *Z* était de 4 à 5 litres par minute.

Durant le dégagement de gaz par l'ouverture du tube *e* une nouvelle aspiration est produite sur ce gaz lui-même dans son trajet, au moyen de la tubulure *h*, qui communique avec le gazomètre. En réglant le robinet d'écoulement *d* (figure 1) du gazomètre, on produit en *h* une aspiration qui prélève une fraction constante du gaz qui traverse le tube *ae* (figure 4); dans mes expériences cette fraction variait de $\frac{1}{250}$ à $\frac{1}{500}$.

Détails sur le mode d'expérimentation.

J'ai dit déjà que mon but, en me servant de ces appareils, est d'obtenir, dans le gazomètre à mercure, un volume gazeux représentant, autant que possible, la composition chimique de la totalité des gaz qui passent dans la cheminée. Il m'a paru indispensable, pour obtenir cette moyenne, de remplir les conditions suivantes :

Prélever d'une manière continue et pendant toute la durée d'une expérience, un volume gazeux assez considérable sur le courant qui se rend dans la cheminée;

Prélever le gaz par une section longitudinale embrassant une des grandes dimensions du canal de la cheminée;

Enfin, puiser, sur ces gaz eux-mêmes, une nouvelle quantité prise de manière à en représenter la composition moyenne.

Les travaux d'Ebelmen ont montré que, dans les hauts-fourneaux,

les gaz sont assez intimement mélangés ; mais, en examinant ceux qui se dégagent d'un foyer d'une chaudière à vapeur, on reconnaît, même à la vue, qu'ils renferment des courants gazeux qui ne sont pas homogènes ; il était donc utile de donner à la prise de gaz un certain développement. D'un autre côté, il est évident que les chances d'arriver à une moyenne vraie augmentent avec le volume du gaz puisé. Il aurait donc fallu disposer d'un gazomètre de plusieurs mètres cubes de capacité pour recueillir ce gaz ; condition à peu près impossible à remplir, puisque les gaz ne peuvent pas être recueillis sur l'eau.

J'ai tourné la difficulté au moyen de la double prise de gaz ; la première ayant lieu au moyen du tube *bae* (figures 2 et 4), et la seconde par le tube *a* du gazomètre et la tubulure *h* (figures 2 et 4).

Généralement je puisais environ $\frac{1}{1000}$ du volume total des gaz passant dans la cheminée, et $\frac{1}{200}$ à $\frac{1}{600}$ du volume des gaz aspirés par le premier tube. Le gazomètre à mercure renfermait donc environ $\frac{1}{600,000}$ des produits gazeux de la combustion de la houille ; mais ce cinq cent millième représente très-probablement une moyenne vraie ; la concordance des résultats obtenus confirme, du reste, cette supposition.

On commence par placer le tube *bae* dans l'ouverture ménagée dans la pierre de taille ; la ligne pointillée *mu*, de la figure 4, marque la limite du canal et du mur ; le disque *pq* (figure 2) est recouvert intérieurement de mastic ; le tube en caoutchouc *ha* (figures 3 et 4) est bouché en *a* au moyen d'un bouchon de verre. Ces dispositions prises, on met l'aspirateur en marche.

Il s'agit alors de mettre le gazomètre en communication avec le tube *h*, sans introduction d'air. A cet effet, on ouvre les robinets des tubes *c* et *b* (figure 1), et on ferme le robinet *d* ; lorsque le mercure commence à s'écouler en *b*, on ferme le robinet de ce tube et on laisse le niveau du mercure gagner la hauteur de *a* (figure 1). A ce moment, gazomètre et tubes sont remplis de mercure ; on met le tube *a* en communication avec la tubulure *h*

(figure 4) au moyen d'un caoutchouc; mais pour enlever dans la tubulure *h* et dans le caoutchouc l'air qui pourrait s'y trouver, on enlève le bouchon de verre en pinçant le tube entre les doigts, et on aspire avec la bouche jusqu'à ce que le gaz du tuyau *eab* remplisse le tube de caoutchouc; à ce moment il suffit d'établir la communication entre *h* et le gazomètre. En faisant couler le mercure par l'ouverture du tube *d* (figure 3), le gaz se rend dans le gazomètre par le tube *a*.

Dans mes premières expériences, le bout inférieur du tube *a* (figure 1) était complètement ouvert, et le gaz arrivait dans le gazomètre par soubresauts; il en résultait que l'aspiration se faisait inégalement; j'ai obvié à cet inconvénient en effilant le bout du tube, de manière à offrir au gaz un passage plus difficile; il s'est établi, à l'aide de cette disposition, une grande régularité dans l'arrivée du gaz, qui s'introduisait en filet continu.

L'appareil étant installé et les écoulements de l'eau et du mercure étant réglés, il suffit, pendant la marche, de faire glisser de temps en temps la tringle *i* (figure 3) pour dégraisser la rainure.

On se borne, du reste, à observer les différences de hauteur du mercure dans le gazomètre et dans le tube manométrique, pour savoir si la rainure est libre ou non. La différence de niveau était, dans mes expériences, de 2 à 3 millimètres; aussitôt que la rainure commençait à s'obstruer, cette différence augmentait sensiblement; on ramenait la dépression primitive en faisant manœuvrer la tringle *i*.

L'appareil peut fonctionner ainsi pendant plusieurs heures, ne nécessitant pas d'autre surveillance que celle que je viens d'indiquer, et celle de l'écoulement de l'eau et du mercure; dans la plupart des cas la tringle seule exige d'être manœuvrée.

Lorsque l'opération est terminée, c'est-à-dire quand le gazomètre est suffisamment rempli de gaz, on ferme le robinet *d* (figure 3), on enlève le caoutchouc *ah* (figure 3) et on relève le tube d'écoulement *d* de manière à lui donner la position indiquée dans la figure 5; on peut alors transporter le gazomètre sans avoir

à craindre de pertes ou d'introduction d'air. Afin d'éviter des absorptions par suite des variations de température, il est bon de verser préalablement une petite quantité de mercure dans le tube *a*, de manière à produire dans le gazomètre une tension de quelques millimètres.

Pour la mesure du gaz, le gazomètre est placé sur un plan horizontal; on pousse la tubulure *a* (figure 1) au fond du flacon, de manière à reproduire la position qu'il avait pendant le jaugeage; un thermomètre introduit dans le tube *a*, indique la température du gaz au moment de l'observation, et on calcule la pression qu'il supporte, en augmentant ou en diminuant la colonne barométrique de la différence de niveau donnée par le cathétomètre, entre le tube manométrique et le mercure du gazomètre. Comme le gaz recueilli est toujours saturé d'eau, il faut faire intervenir dans les calculs la correction relative à la tension de la vapeur d'eau, à la température de l'observation.

Le même système d'observations donne le volume du gaz restant après la prise faite pour l'analyse.

La figure 5 donne la disposition des appareils pour l'analyse par pesées (système modifié d'Ebelmen).

La description de ce procédé se trouve dans les ouvrages de chimie; je suis donc dispensé de la répéter. J'y ajouterai seulement que, pour déplacer le gaz du gazomètre, j'ai employé un syphon en verre, dont le débit était déterminé, et qui déversait le mercure dans le flacon par le tube *a* (figure 5).

La jonction du gazomètre avec cet appareil se fait sans aucune difficulté; pour le mettre en marche, il suffit d'ouvrir le robinet *b* (figure 5) et d'amorcer avec du mercure le syphon *S*.

Cet appareil donne directement le poids de l'acide carbonique; les gaz combustibles sont transformés en eau et en acide carbonique retenu par les tubes *t, t', t''*; j'ai transformé, par le calcul, ces données en vapeur de carbone et en hydrogène; je n'ai pas dosé l'oxygène, comme l'a fait Ebelmen, par la pesée du tube à combustion, et voici pourquoi ;

Lorsque Ebelmen analysait des gaz qui ne renfermaient pas d'hydrogène carboné, tout gaz combustible transformé en acide carbonique pendant l'analyse ne pouvait être que de l'oxyde de carbone; dans ce cas, le procédé d'Ebelmen est irréprochable; mais il n'en est plus de même lorsqu'on a affaire à des hydrocarbures:

Pour doser l'oxygène, Ebelmen fait passer les gaz, dépouillés de leur acide carbonique, dans un tube renfermant du cuivre métallique chauffé au rouge, puis sur une couche d'oxyde de cuivre; il est évident que, à la sortie de ce tube, le gaz sera privé d'oxygène, ce corps s'étant fixé sur le cuivre métallique, et que, d'un autre côté, l'hydrogène et l'oxyde de carbone ou bien l'hydrocarbure, se seront oxydés dans la seconde moitié du tube, en eau et en acide carbonique. Le tube à combustion ayant été pesé avant et après l'opération, il suffit, d'après Ebelmen, de calculer l'oxygène consommé pour la formation de l'eau et de l'acide carbonique, et d'y ajouter l'augmentation de poids du tube lui-même pour trouver la totalité de l'oxygène contenu dans le gaz; ce procédé a l'avantage de donner, du même coup, l'analyse complète du gaz. Malheureusement il n'est plus applicable dès que les gaz à analyser renferment des hydrocarbures.

L'acide carbonique formé, s'il provient de l'oxyde de carbone, a consommé 36.4 % de son poids d'oxygène; si, au contraire, il s'est produit aux dépens des éléments d'un hydrocarbure, il a consommé 72.8 % de son poids d'oxygène; il en résulte, dans ce dernier cas, que la quantité d'oxygène calculée est au-dessous de la réalité; enfin, dans les produits gazeux de la combustion de la houille, qui renferment à la fois et de l'oxyde de carbone et des hydrocarbures, le résultat obtenu ne peut être qu'erroné.

J'ai substitué au dosage de l'oxygène par les pesées, qui n'est pas exact, la détermination de ce corps par les procédés eudiométriques; je dosais en même temps l'acide carbonique, comme contrôle des nombres obtenus dans l'analyse par pesées.

En résumé, je me crois autorisé à regarder les échantillons des

gaz que j'ai analysés, comme représentant des moyennes me permettant :

De déterminer le volume d'air employé à la combustion de la houille, la composition de celle-ci étant connue;

De calculer la perte résultant de la formation de gaz combustibles se dégageant par la cheminée.

Et comme ces analyses ont porté sur des combustions dirigées avec soin et faites à dessein dans différentes conditions :

De déterminer quelles sont les conditions théoriques à remplir pour arriver à l'emploi le plus économique de la houille, au point de vue de la composition des produits gazeux de la combustion.

Théorie de la fumée.

Cependant, une question restait en suspens; je veux parler de l'entraînement du carbone très-divisé à l'état de noir de fumée.

Tout le monde sait que le carbone pur, en brûlant même en présence d'une insuffisante quantité d'air, ne produit jamais de fumée. Le charbon de bois, le coke ne produisent point de fumée; les corps hydrocarbonés, au contraire, répandent de la fumée dès qu'ils sont brûlés en présence d'une quantité d'air insuffisante; quelques-uns même ne peuvent pas être allumés sans production de flamme fuligineuse.

On a dit, dans certains livres de chimie, que la production de la fumée et, par conséquent, du noir de fumée a lieu de la manière suivante : un hydrocarbure étant allumé et ayant pris feu, l'hydrogène, corps le plus combustible, s'oxyde d'abord, et, s'il ne reste plus assez d'oxygène pour la combustion du carbone, celui-ci se précipite à l'état de noir de fumée; de là, production de fumée. Il est à peine besoin d'insister sur le peu de valeur de cette explication, qui, je me hâte de le dire, n'a jamais été présentée que comme une hypothèse. Le raisonnement sur lequel on s'appuie, pêche par la base; en effet, lorsqu'on allume un hydrocarbure, en d'autres termes, lorsqu'on communique à des molécules le premier ébranlement qui doit amener une oxydation de toute

la substance par communication spontanée, on ne peut pas, en bonne théorie, considérer l'hydrocarbure comme un simple mélange d'hydrogène et de carbone; et, de plus, en disant que l'hydrogène est un corps plus combustible que le carbone, on bâtit une seconde hypothèse; car l'hydrocarbure est un composé de vapeur de carbone, et nous ne savons rien sur la plus ou moins grande combustibilité de la vapeur de carbone; c'est donc la question résolue par la question elle-même, que la soit-disant explication qui a été adoptée par quelques auteurs; on avait constaté un dépôt, une séparation de carbone, et on énonçait simplement ce fait.

Depuis quelques années, de nouveaux faits ont été observés, et il est possible, à l'aide des découvertes qui ont été faites, de donner sur la formation du noir de fumée une théorie raisonnée.

Les travaux de M. H. Sainte-Claire Deville sur la dissociation, et ceux de M. Berthelot sur l'action de la chaleur sur les hydrocarbures me permettront de chercher, à l'aide de nouvelles données, à jeter du jour sur une question restée obscure.

M. H. Sainte-Claire Deville a montré que, lorsqu'un gaz composé est porté à une température suffisamment élevée, les éléments qui le composent se séparent; vient-on à refroidir brusquement le mélange résultant de cette dissociation, on retrouve dans les gaz froids un simple mélange à la place du composé primitif. Si, au contraire, le refroidissement est lent, les éléments se recombinent en recomposant la substance primitive. Telle est la première observation sur laquelle je m'appuierai.

D'un autre côté, M. Berthelot a montré que, en soumettant à l'action d'une température élevée certains corps composés, et notamment des hydrocarbures, il peut se former de nouveaux composés aux dépens des éléments du premier; et que cette décomposition peut être accompagnée de dépôt de charbon.

Une fois ces deux séries de faits connues, la question théorique du noir de fumée est presque résolue. En effet, que se passe-t-il sur une grille chargée de houille? Je suppose que la grille soit

couverte de houille à moitié consumée; qu'elle ne renferme plus que du coke en ignition; il ne se dégage pas de fumée. Vient-on à jeter de la houille fraîche sur le feu, on voit aussitôt une fumée noire couvrir la masse et gagner les canaux de dégagement. Bientôt la fumée diminue et finit par disparaître, jusqu'à ce qu'une nouvelle charge vienne la renouveler.

Voici ce qui s'est passé dans ce cas. Au moment où la houille, composé hydrocarburé, est arrivée sur la matière en ignition, les hydrocarbures qu'elle renferme, ont éprouvé l'action d'une haute température; il s'est même produit une distillation d'hydrocarbures. Ces vapeurs, arrivant au contact de l'air, s'allument immédiatement et consomment l'oxygène qui les entoure. Si de nouvelles quantités d'air ne viennent pas renouveler l'oxygène, il se formera une veine gazeuse qui sera emportée dans la cheminée à l'état dans lequel elle se trouvait au moment de quitter la grille, c'est-à-dire imparfaitement brûlée; de là la présence d'hydrocarbures dans les produits gazeux de la combustion de la houille. Telle est la première hypothèse qui se présente. La seconde repose sur l'observation de M. Deville. Au moment où les hydrocarbures se dégagent, portés à une très-haute température, ils se comportent comme un mélange de vapeur de carbone et d'hydrogène. Si une quantité d'air suffisante est offerte à ce gaz, la combustion sera complète; sinon, elle sera imparfaite et nous retombons dans le premier cas, lorsque le refroidissement est lent. Mais, s'il y a un refroidissement brusque, comme cela peut arriver par le contact avec les parois ou avec la voûte, ou même par le courant d'air froid, il se séparera du carbone à l'état de noir de fumée et il restera de l'hydrogène libre; de là la présence de l'hydrogène libre dans les produits gazeux de la combustion, ainsi que celle d'une nouvelle quantité d'hydrocarbures se reformant par ce que M. Deville a appelé des recombinaisons partielles.

Enfin, la troisième hypothèse repose sur l'observation de M. Berthelot. L'hydrocarbure, distillant de la houille et soumis à la température du foyer, se décompose; il se forme de nouveaux

composés avec dépôt de charbon, ou, en d'autres termes, formation de noir de fumée; si l'air arrive en quantités suffisantes, la combustion du tout a lieu; mais si l'air manque, le noir de fumée subsiste en même temps que le nouvel hydrocarbure formé.

C'est ainsi que se forme la fumée. Nous avons vu que c'est toujours un manque d'air qui en est, sinon la cause unique, du moins une cause nécessaire. Cette affirmation pourrait étonner, puisqu'il a été reconnu que les produits gazeux de la combustion de la houille renferment toujours un excès d'air; mais cette objection est sans fondement; en disant qu'il y a manque d'air, on ne s'applique qu'à une veine gazeuse donnée; or, les gaz qui s'échappent d'un foyer peuvent être considérés comme un ensemble de veines gazeuses circulant parallèlement, les unes riches en oxygène, les autres pauvres et même privées de ce gaz; une fois que ces différentes couches se mélangent par les mouvements du gaz autour des appareils, elles peuvent se trouver déjà assez refroidies pour que l'oxygène reste sans action sur les gaz combustibles. Ainsi, malgré la présence d'un excès d'air dans l'ensemble des produits de la combustion de la houille, il se forme de la fumée par le manque d'air dans certaines couches ou dans certaines tranches gazeuses.

Il résulte de la théorie que, pour éviter ou diminuer la fumée, il suffirait de mélanger les gaz immédiatement après leur sortie de la grille. C'est, en effet, un résultat qui a été atteint et dont la pleine réussite trouve ici une explication naturelle. La première application qui est donnée comme ayant réussi, et qui repose sur le mélange des gaz, a été faite par M. Hartig¹.

Le foyer de M. Hartig se composait de deux grilles établies parallèlement et séparées par un petit mur. On chargeait alternativement les deux grilles; les gaz se réunissaient vers le milieu, à la partie postérieure de la grille; cette disposition avait pour effet

¹ Hartig. Ouvrage cité.

de *briser* les courants gazeux de l'une des grilles par ceux de l'autre, et par conséquent de mélanger les gaz; la fumée en était considérablement diminuée.

M. Brix¹ atténuait beaucoup la formation de la fumée et la supprimait même complètement en introduisant un peu d'air très-divisé à la suite du pont; cet air apportait de l'oxygène dans un moment où les gaz combustibles étaient encore assez chauds pour s'allumer, et produisait dans les gaz un remous très-favorable à leur mélange; mais ce moyen occasionnait une dépense de combustible.

Enfin, le procédé de M. Thierry, qui a été essayé par M. Burdat et sur lequel vous avez entendu son intéressant rapport, consiste à injecter de la vapeur d'eau immédiatement à la suite de l'autel. La vapeur d'eau n'exerce pas d'action chimique; elle n'agit que mécaniquement et diminue ou supprime la fumée par le mélange des gaz qu'elle opère.

Voici une expérience que j'ai répétée souvent et qui a toujours produit les mêmes résultats :

Lorsqu'on introduit un tuyau métallique dans le courant gazeux, au moyen d'une ouverture faite dans la maçonnerie et à peu de distance de l'autel, voici ce qu'on observe : lorsque le tuyau est maintenu froid par un courant intérieur d'eau froide, il se dépose, à sa surface, une très-grande quantité de noir de fumée qui y persiste et dont la couche s'épaissit jusqu'à ce qu'elle annule l'action de l'eau froide sur la surface. Si l'on supprime le courant d'eau froide en ayant soin d'incliner le tube afin de le vider complètement, le noir de fumée qui s'y était déposé, disparaît peu à peu, et, la température du tube ayant atteint celle du milieu dans lequel il est plongé, il ne s'y forme aucun nouveau dépôt. Il suffit d'y faire rentrer de l'eau froide pour qu'il se couvre de nouveau d'une couche épaisse de noir de fumée.

Après ce que nous avons dit de la formation de la fumée, ce

¹ Brix. Ouvrage cité.

lait est facile à expliquer; les gaz, momentanément dissociés, rencontrent une surface froide; immédiatement le carbone, brusquement refroidi, se précipite sur cette surface; il est dissous et transformé en acide carbonique par l'oxygène qui arrive de la grille dès qu'une température suffisante le lui permet.

La théorie de la formation de la fumée étant donnée, on pourrait, jusqu'à un certain point, se dispenser de doser le noir de fumée, car la quantité qu'en renferment les produits gazeux de la combustion de la houille, est en rapport avec leur teneur en gaz combustibles. J'ai cependant fait deux dosages directs.

Dosage du noir de fumée.

Je me suis servi d'un tube dont une des ouvertures s'ouvrait dans le canal conduisant à la cheminée. Comme je ne pouvais pas, pour arriver à une moyenne, employer les procédés qui m'ont servi pour l'analyse des gaz, j'ai fait des prises de gaz à la plus grande distance possible du foyer. Les gaz destinés à l'analyse avaient été puisés au moment où ils quittent la chaudière, afin d'éviter les infiltrations d'air extérieur par les joints des registres. Pour le dosage du noir de fumée, je les ai puisés à leur sortie de dessous les réchauffeurs; à cette distance de la grille ils ont fait quatre retours sur eux-mêmes et se trouvent beaucoup mieux mélangés.

Je me suis servi d'abord d'un tube en verre, effilé par un bout (la pointe étant cassée) et rempli de quartz en poudre; un gazomètre mesurant le gaz aspiré, le forçait à passer dans le tube; il y déposait le noir de fumée sur les débris du quartz.

Cette manière de procéder est moins pratique que la suivante : mon ami, M. Meunier fils, au courant de mes recherches, m'ayant parlé d'un ancien projet de M. Minary, ingénieur à Besançon, projet qui consistait dans l'emploi de l'amiante et le dosage du noir de fumée par la pesée, j'empruntai à l'idée de M. Minary l'emploi de l'amiante, que je substituai au quartz.

Le tube que j'ai employé, est analogue à ceux qui servent pour les combustions organiques; il renferme, sur une longueur de

20 centimètres, une couche d'amiante; l'amiante est retenue à la partie médiane du tube par deux spirales en fil de cuivre. Le gros bout du tube, plongé dans le canal, et la partie effilée sont mis en communication avec l'aspirateur.

La position de l'amiante au milieu du tube est exigée par le mode de dosage que j'ai adopté pour remplacer la pesée directe, qui ne me semble pas assez sûre; j'ai préféré transformer le noir de fumée en acide carbonique, et peser l'acide carbonique formé. Il suffit pour cela de faire passer un courant d'oxygène dans le tube renfermant le noir, placé sur une grille à analyse et chauffé au rouge; l'acide carbonique, desséché, est recueilli dans un tube à potasse taré.

Cette expérience est très-facile à faire, le noir de fumée ne s'attachant presque pas au verre et étant très-complètement retenu par l'amiante.

Dans les deux expériences que j'ai faites, l'amiante avait retenu tout le noir de fumée sur une profondeur de quelques centimètres seulement.

Analyses.

Observations préliminaires.

La houille de Ronchamp qui a été consommée pendant la durée de ces essais, renfermait, en nombre ronds :¹

Cendres.	21.0
Carbone.	70.0
Hydrogène.	4.0
Oxygène.	4.0
Azote.	1.0
	100.0

Dans les calculs qui vont suivre, je me suis basé sur la compo-

¹ Les analyses que j'ai faites de différentes qualités de houille, trouveront leur place dans la seconde partie de ce mémoire : *Calorimétrie et composition élémentaire des houilles.*

sition indiquée ci-dessus, en négligeant celle des cendres de la houille, et j'ai pris pour unité, conformément à l'usage, la combustion d'un kilogramme de houille.

C'est sur cette donnée, comparée avec la composition des gaz, que sera calculé le volume d'air introduit sous la grille, ainsi que la perte produite par le dégagement des gaz combustibles.

Comme ce calcul sera répété pour toutes les analyses, je me bornerai à indiquer ici la marche que j'ai suivie et les formules au moyen desquelles on peut arriver immédiatement au résultat cherché.

Je prends, comme exemple, la composition de la houille indiquée ci-dessus.

Un kilogramme de houille renferme 700 grammes de carbone; la plus grande partie se transforme en acide carbonique; une autre partie en oxyde de carbone et en composés hydrocarbonés. Je supposerai que les deux quantités, V pour l'acide carbonique et V' pour l'oxyde de carbone, renferment tout le carbone qui a brûlé¹. L'analyse gazeuse nous indique en même temps l'oxygène correspondant à l'air en excès; il faut, pour reconstituer le gaz primitif, tenir compte d'une certaine quantité d'oxygène qui a disparu par la combustion de l'hydrogène pour former de l'eau, et qu'on ne retrouve pas dans les produits gazeux de la combustion, parce qu'on ne peut pas y doser la vapeur d'eau résultant de cette oxydation.

Il y a donc à déterminer :

1^o Le volume gazeux, calculé à 0° et 760 de pression, produit par la combustion d'un kilogramme de houille;

2^o Le volume d'air ayant primitivement été aspiré par la grille, pour la combustion d'un kilogramme de houille.

Le calcul du volume d'air primitif sera fait à l'aide du résultat

¹ Je néglige encore, dans ces calculs, le carbone qui se perd à l'état d'hydrocarbures; il faudrait le déduire du carbone primitif renfermé dans la houille pour arriver à un résultat tout à fait exact.

du premier calcul, auquel deux corrections principales sont à apporter.

Un volume d'acide carbonique provient d'un égal volume d'oxygène; il n'y a donc pas, pour reconstituer l'oxygène, de correction à apporter au nombre représentant l'acide carbonique.

Il n'en est pas de même de l'oxyde de carbone; deux volumes d'oxyde de carbone ne correspondent qu'à un volume d'oxygène; il faut donc réduire le volume de l'oxyde de carbone à la moitié de la quantité donnée par l'analyse pour reconstituer l'oxygène primitif.

L'oxygène en excès n'a pas à subir de correction.

L'azote n'a pas varié¹.

Resterait encore une correction de moindre importance : celle relative à la présence d'hydrocarbures et de l'hydrogène libre.

Cette correction n'est pas possible, parce qu'on ne connaît pas l'état de condensation de ces deux corps dans les produits gazeux.

Sous ce rapport les analyses ne peuvent pas être exactes, et il est probable que la quantité d'azote trouvée est, en général, un peu trop faible.

En résumé, il faut diviser les 700 grammes de carbone que renferme un kilogramme de houille, en deux parties proportionnelles aux quantités d'acide carbonique et d'oxyde de carbone fournies par l'analyse, déterminer le volume occupé par la totalité de l'acide carbonique, et, au moyen de ce volume, calculer celui de la totalité des gaz de la combustion, retrancher la moitié du volume de l'oxyde de carbone et ajouter 195,8 litres, qui représentent l'oxygène disparu par la combustion de l'hydrogène.

¹ C'est encore une donnée qui n'est pas tout à fait exacte ; il y aurait à ajouter à l'azote provenant de l'air primitif, celui de la houille, qui, pour un kilogramme, ne correspond pas à moins de huit litres ; mais ce sont des corrections que j'ai cru pouvoir omettre, à cause de leur peu d'importance ; du reste, j'ai remarqué que, lorsque le tirage est faible, les produits gazeux de la combustion renferment des dérivés du cyanogène.

Ces 195.8 litres sont calculés sur 3 $\frac{1}{2}$ % d'hydrogène renfermé dans la houille; $\frac{1}{2}$ % de ce corps se trouve oxydé par les 4 % d'oxygène indiqués par l'analyse de la houille.

En appelant :

v le volume d'acide carbonique renfermé dans 100 parties du gaz analysé ;

v' celui de l'oxyde de carbone,

on arrive à la formule :

$$x = 100 \left(\frac{\frac{700 v}{v + v'} \times 3.66}{1.966} \right) \cdot \frac{1}{v}$$

qui peut se traduire :

$$x = \frac{700 \times 3.66}{1.966 (v + v')}$$

De cette valeur il faut retrancher la correction relative à l'oxyde de carbone :

$$\frac{x v'}{200}$$

et y ajouter 195.8 litres comme constante.

L'air aspiré par la grille X devient ainsi :

$$X = \frac{700 \times 3.66}{1.966 (v + v')} - \frac{x v'}{200} + 195.8$$

ou, en effectuant le calcul :

$$X = \frac{130,315}{v + v'} - \frac{654,575 v'}{v + v'} + 195.8$$

Pour tirer de ces données une formule générale¹, applicable à toutes les houilles, quelle que soit leur composition, il suffit de changer le facteur 700, qui représente, en grammes, la quantité de carbone contenue dans un kil. de houille de Ronchamp, et de modifier la constante 195.8, qui représente l'oxygène consommé par l'hydrogène. La formule devient alors :

¹ Lorsque l'oxyde de carbone n'a pas été dosé directement, et que tout le carbone des gaz combustibles figure dans les analyses comme vapeur de carbone, la correction relative à l'oxyde de carbone n'a pas pu être faite; dans ce cas l'erreur *maxima* est de $\frac{1}{2}$ % d'air trouvé en plus.

$$X = \frac{3.66 c}{1.966 (v + v')} - \frac{x v'}{200} + \frac{h}{0.178}$$

dans laquelle :

x représente la valeur du terme $\frac{3.66 c}{1.966 (v + v')}$

c la quantité, en grammes, de carbone contenu dans 1 kgr. de la houille employée;

h la quantité, en grammes, de l'hydrogène contenu dans un kilogramme de houille employée;

Et v et v' les volumes respectifs d'acide carbonique et d'oxyde de carbone, exprimés en centièmes.

Cette formule ne donne, il est vrai, encore qu'une approximation; il faudrait, pour arriver à une exactitude parfaite, tenir compte de l'hydrogène qui a échappé à la combustion, et du carbone qui s'est perdu à l'état d'hydrocarbure; mais ce sont des quantités négligeables; la correction relative à l'hydrogène ne pourrait affecter que le terme $\frac{h}{0.178}$ qui lui-même est peu important.

Enfin, pour calculer l'excès d'air E , il suffit de multiplier le volume v'' de l'oxygène exprimé en centièmes, dans le résultat analytique, par le nombre 4.761 :

$$E = v'' \times 4.761,$$

l'air renfermant, d'après les analyses de M. Bunsen, 20.97 % d'oxygène; le nombre 4.761 est le quotient de 100 par 20.97.

Les premières analyses que j'ai faites ont porté sur des gaz provenant du foyer conduit sans précautions particulières. Le chauffeur était livré à lui-même pour la manière de charger le feu; on se bornait à lui indiquer l'ouverture à donner au registre.

Le travail de la chaudière étant très-moderé, il a été facile d'en régler la marche d'après les exigences des expériences.

Dans ces premières expériences, qui n'ont été faites que comme moyen d'étude de la méthode, pour l'essayer et pour en connaître les avantages et les inconvénients, je ne me suis servi que de l'analyse eudiométrique et j'ai négligé le dosage des hydrocarbures,

me bornant à la détermination directe de l'oxyde de carbone, de l'acide carbonique et de l'oxygène.

Ces trois dosages ont été faits par les méthodes indiquées par M. Bunsen : l'acide carbonique par une balle de potasse caustique fixée au bout d'un fil de platine; l'oxyde de carbone et l'oxygène par des balles de papier mâché, également attachées à un fil de platine et imprégnées, l'une de chlorure cuivreux acide, et l'autre de pyrogallate de potassium syrupeux; avant la lecture, après ces deux absorptions, le gaz a été desséché au moyen d'une balle de potasse.

On remarquera, en général, que la proportion d'azote, dans ces gaz, est plus considérable que dans l'air. Lorsque les hydrocarbures n'ont pas été dosés, une partie de cet excès provient de la présence de ces gaz; néanmoins, en tenant compte des hydrocarbures, il subsiste tout de même, par suite de la combustion de l'hydrogène de la houille, qui fait disparaître une certaine quantité d'oxygène.

PREMIÈRE ANALYSE.

Combustion ordinaire, sans modification aucune : environ 0.450 par heure et par décimètre carré de grille.

Durée de la prise des gaz : 2 heures 30 minutes.

	Volume observé	Pression	Température	Volume à 0° et 1 ^m de pression
Volume initial humide . . .	1071	543.5	15° 5	64.79
Après la balle de potasse. . .	929	545.9	15° 7	56.32
Après le pyrogallate	890	547.6	18° 8	53.19
Après le chlorure cuivreux. .	885	542.0	17° 3	52.65

Volume employé. 64.79

Acide carbonique. 8.47

Oxygène. 3.13

Oxyde de carbone 0.54

Azote. 52.65

En centièmes :

Azote.	81 25
Acide carbonique	13.08
Oxygène.	4.84
Oxyde de carbone	0.83
	<u>100.00</u>

Résultat qu'on peut traduire ainsi :

Air non brûlé.	23.04
Gaz inertes.	76.96
	<u>100.00</u>

En appliquant à cette analyse la formule pour calculer le volume d'air introduit sous la grille, on trouve 9525 litres par kilogramme de houille, et, d'un autre côté, le volume gazeux provenant de la combustion et calculé à 0° et 0.760 de pression, est de 9375 litres renfermant 78 litres d'oxyde de carbone ou, en poids, 97 grammes qui contiennent 41^{gr}.5 de carbone.

Pendant cette expérience, 5.85 % du carbone se sont donc dégagés à l'état d'oxyde de carbone.

DEUXIÈME ANALYSE.

Pour cette seconde analyse le registre a été, à dessein, complètement ouvert. Le feu a donc été très-vif et la combustion a eu lieu en présence d'une affluence considérable d'air.

Durée de la prise des gaz : 3 heures 30 minutes.

Pendant ce temps on a brûlé 350 kilogrammes de houille; l'échantillon analysé représente donc la moyenne des produits gazeux de ces 350 kilogrammes.

	Volume observé	Pression	Température	Volume à 0° et 1 ^m de pression
Volume initial	1310	536.3	15° 1	81.82
Après la potasse	1242	537.0	18° 2	75.49
Après le pyrogallate	1090	535.3	17° 7	66.14
Après le chlorure cuivreux .	1079	535.9	16°	65.80

Volume employé.	81.82
Acide carbonique.	6.33
Oxygène.	9.35
Oxyde de carbone.	0.34
Reste pour l'azote.	65.80

En centièmes :

Azote.	80.44
Acide carbonique.	7.73
Oxygène.	11.42
Oxyde de carbone.	0.41
	100.00

Résultat qui peut être traduit :

Air non brûlé.	54.37
Gaz inertes.	45.63
	100.00

Et, en faisant le calcul pour les deux volumes gazeux, on trouve par kilogramme de houille :

16009 litres de produits gazeux de la combustion, à 0° et 0.760 de pression ;

16182 litres d'air introduit sous la grille.

Les 16009 renferment 65.6 litres d'oxyde de carbone ou 81.3 grammes contenant 34.8 grammes de carbone.

Pendant cette expérience, 4.97 % du carbone se sont donc dégagés à l'état d'oxyde de carbone.

TROISIÈME ANALYSE.

Dans cet essai le registre a été tendu autant que possible; la combustion a donc été alimentée avec une très-petite quantité d'air; une fumée épaisse s'échappait par la portière chaque fois qu'on y introduisait une nouvelle charge de combustible.

Durée de la prise des gaz : 4 heures.

Combustion de 400 kilogrammes de houille environ.

	Volume observé	Pression	Température	Volume à 0° et 1 ^m de pression
Volume initial	1401	525.7	16°	19.224
Après la potasse	1201	532.8	15° 1	16.526
Après la pyrogallate	1173	543.2	17°	15.983
Après le chlorure cuivreux . .	1170	521.4	18° 4	15.802

Volume employé 19.224
 Acide carbonique. 2.698
 Oxygène 0.543
 Oxyde de carbone. 0.181
 Reste pour l'azote. 15.802

En centièmes :

Azote et hydrocarbures. 82.21
 Acide carbonique. 14.03
 Oxygène 2.82
 Oxyde de carbone. 0.94

 100.00

Résultat qui peut être traduit :

Air non brûlé 13.42
 Gaz inertes 86.58

 100.00

Et, en faisant le calcul pour les deux volumes gazeux, on trouve, par kilogramme de houille :

8687 litres de produits gazeux de la combustion, à 0° et 0.760 de pression ;

8728 litres d'air introduit sous la grille.

Ces 8687 litres renferment 81.6 litres d'oxyde de carbone contenant 43.3 grammes de carbone.

Pendant cette expérience, 6.19 % du carbone se sont donc dégagés à l'état d'oxyde de carbone.

QUATRIÈME ANALYSE.

Les analyses qui suivent ont toutes été faites par la méthode mixte des pesées et des volumes.

Gaz pris dans la dernière période, avant le nettoyage de la grille; durée de la prise : une heure.

La hauteur de la houille et des cendres sur la grille est très-considérable.

Registre très-peu ouvert.

Volume de gaz employé : 1743 centimètres cubes, réduits à 0° et 0.760 de pression.¹

Acide carbonique. 0gr.479

Eau produite corrigée. . . 0.0176. $H = 0.0019$

Acide carbonique produit. . 0.0606. $C = 0.0163$

	Volume observé	Pression	Température	Volume à 0° et 1 ^m de pression
Volum initial humide . . .	35.61	686.8	22° 3	22.624
Après la potasse	30.67	682	20° 3	19.481
Après le pyrogallate	29 322	662.8	18° 2	18.231

Volume employé. 22.624

Acide carbonique 3.143

Oxygène 1.250

En transformant les nombres de l'analyse par pesées en volumes gazeux, nous arrivons pour la composition du gaz en centièmes :

¹ Voici les données qui ont fourni ce volume :

	Volume observé avant.	Volume observé après.
	2758 ^{cc}	766 ^{cc}
Thermomètre	21°,7	21°,5
Baromètre	736,1	736,3
Volume à 0° et 0.760.	2410	667

	ANALYSES	
	par pesées.	par volumes.
Azote	78.75	
Acide carbonique. . .	13.80	13.90
Oxygène	5.53	5.53
Hydrogène	1.06	
Vapeur de carbone . .	0.86	
	<u>100.00</u>	

Résultat qui peut être traduit :

Air non brûlé.	26.32
Gaz inertes.	73.48
	<u>100.00</u>

Et, en faisant le calcul pour les deux volumes gazeux :

9443 litres de produits gazeux de la combustion;

9638 litres d'air introduit sous la grille.

Ces 9443 litres renferment 94.4 litres d'hydrogène pesant 89.36, et 81.20 litres de carbone du poids de 87 grammes.

Il en résulte que pendant cette expérience :

12.4 % du carbone se sont perdus à l'état d'oxyde de carbone d'hydrocarbures, et

20.7 % de l'hydrogène se sont perdus à l'état d'hydrogène libre et d'hydrocarbures.

CINQUIÈME ANALYSE.

Dans cet essai la houille a été maintenue très-basse sur la grille.

Durée de la prise de gaz : 8 heures.

Pendant la durée de l'expérience on a nettoyé la grille; le tirage a été plus actif que dans l'essai précédent.

Volume de gaz employé à 0° et 0.760 : 1641^{cc},3¹.

1

Observation gazométrique.

	Avant.	Après.
	2322	464 ^{cc}
Thermomètre	18°.5	18°.0
Baromètre.	733.0	733.9
Volumeréduit à 0° et 0.760	2052.3	411.0

Acide carbonique 0gr.2795.

Eau produite 0gr.0078. $H = 0.00086$

Acide carbonique produit . 0gr.0088. $C = 0.0024$

	Volume observé	Pression	Température	Volume à 0° et 1 ^{re} de pression
Volume initial humide . . .	42 91	715.7	19°3	28.70
Après la potasse	39.00	716 2	17°8	26.25
Après le pyrogallate	35 47	698.2	19°3	23.14

Volume employé. 28.70

Acide carbonique 2.45

Oxygène. 3.11

Ou en centièmes :

	ANALYSES	
	par pesées.	par volumes.
Azote	79.88	
Acide carbonique. .	8.62	8.53
Oxygène	10.83	10.83
Hydrogène	0.53	
Vapeur de carbone .	0.14	
	100.00	

Résultat qui peut être traduit :

Air non brûlé. 51.42

Gaz inertes. 49.58

100.00

Et, en faisant le calcul pour les deux volumes gazeux :

15117.7 litres de produits gazeux de la combustion;

15313 id. d'air introduit sous la grille.

Ces 15117 litres renferment 80.1 litres d'hydrogène pesant 7.1 grammes, et 21.1 litres de vapeur de carbone du poids de 22.5 grammes.

Il en résulte que pendant cette expérience :

3.21 % du carbone se sont perdus à l'état d'oxyde de carbone et d'hydrocarbures, et

17.7 % de l'hydrogène se sont perdus à l'état d'hydrogène libre et d'hydrocarbures.

SIXIÈME ANALYSE.

Dans cet essai on a cherché à donner au tirage la tension qu'il avait à la quatrième analyse; le registre a donc été très-peu ouvert; mais on a maintenu la houille basse sur la grille, et les charges ont été plus fréquentes.

Durée de la prise des gaz : 8 heures.

Volume de gaz employé à 0°. et 0.760 : 1720^{cc}.²¹.

Acide carbonique 0.449.

Eau produite 0.0151. $H = 0.00167$

Acide carbonique produit . 0.0352. $C = 0.0224$

	Volume observé	Pression	Température	Volume corrigé
Volume initial humide . . .	42.212	716.1	19° 1	28.25
Après la potasse	37.48	709.3	23°	24.42
Après le pyrogallate	34.943	701.1	18° 7	22.93

Volume employé 28.25

Acide carbonique 3.83

Oxygène 1.49

En centièmes :

1

Observations gazométriques.

	Avant.	Après.
	2487 ^{cc}	494.3
Thermomètre	22° 2	21° 3
Baromètre	733.9	738.7
Volume réduit à 0° et 0.760.	2153.2	433.0

ANALYSES

	par pesées.	par volumes.
Azote	79.92	
Acide carbonique. .	13.21	13.46
Oxygène	5.27	5.27
Vapeur de carbone .	0.52	
Hydrogène	1.08	
	<u>100.00</u>	

Résultat qui peut être traduit :

Air non brûlé	25.09
Gaz inertes	74.91
	<u>100.00</u>

Et, en faisant le calcul pour les deux volumes gazeux :

9798 litres de produits gazeux de la combustion;

9993 litres d'air introduit sous la grille.

Ces 9798 litres renferment 97.9 litres d'hydrogène pesant

8.72 grammes, et 50.9 litres carbone du poids de 53.6 grammes.

Il en résulte que pendant cette expérience :

7.65 % du carbone se sont perdus à l'état d'oxyde de carbone et d'hydrocarbures;

21.7 % de l'hydrogène se sont perdus à l'état d'hydrogène libre et d'hydrocarbures.

A partir de la septième analyse, la combustion de la houille sur la grille a été faite méthodiquement.

J'ai entrepris une série d'essais, de manière à augmenter successivement les quantités de houille brûlées par heure et par décimètre carré de grille, en partant d'un minimum pour aboutir à un maximum. Les essais sont compris entre 0^k.166 et 0^k.925 de houille par heure et par décimètre carré de grille. Afin d'avoir, dans la manière de charger le foyer, une régularité parfaite, les charges étaient pesées par avance et introduites sur la grille à heure fixe; ce travail était fait par deux hommes : l'un était chargé

de peser la houille et de pointer les minutes; l'autre d'introduire la houille sur la grille et de manœuvrer le registre. On donnait au registre l'ouverture nécessaire pour achever la combustion de la houille dans le temps voulu; on avait soin d'étaler la houille sur la grille, en couches aussi uniformes que possible. Mais, malgré ces soins, on n'est pas arrivé à obtenir une régularité parfaite dans le tirage, de sorte que certains essais ont été faits avec un plus grand excès d'air que d'autres.

Il faudra tenir compte de cette cause d'irrégularité dans la discussion des résultats, et ne choisir, comme base de la discussion, que les analyses comparables sous ce rapport. En faisant un très-grand nombre d'essais de chaque espèce, avec leurs analyses, on arriverait probablement à des données certaines; mais je n'ai pas pu, jusqu'à présent, multiplier les analyses plus que je ne l'ai fait.

Du reste, la méthode étant tracée, on peut espérer que de nouveaux expérimentateurs viendront combler les nombreuses lacunes qui existent encore.

Dans les expériences qui suivent, j'ai aussi déterminé, pour chaque expérience, la température maxima atteinte par les produits gazeux à leur sortie des réchauffeurs.

SEPTIÈME ANALYSE.

Consommation de 0^k.166 de houille par heure et par décimètre carré de grille, dans les conditions indiquées ci-dessus.

Durée de la prise de gaz : 3 heures.

Charges de 6 kgr. toutes les dix minutes.

Température maxima des gaz pendant la durée de l'essai, à leur sortie des réchauffeurs = 94°.

Volume de gaz employé à 0° et 0.760 : 1664^{cc}.6¹.

1	<i>Observations gazométriques.</i>	
	Avant.	Après.
	2533.7	635.7
Thermomètre	18° 3	17° 3
Baromètre	736.1	736
Volume réduit à 0° et 0.760 .	2234.5	569.9

Acide carbonique. . . . 0gr.2706

Eau produite 0.007. $H = 0.0007777$

Acide carbonique produit 0.0028. $C = 0.0007636$

	Volume observé	Pression	Température	Volume corrigé
Volume initial humide . . .	26.034	646.1	15° 2	15.94
Après la potasse	24.030	649.6	16° 2	14.64
Après le pyrogallate	21.478	637.4	18° 2	12.83

Volume employé. 15.94

Acide carbonique 1.30

Oxygène. 1.81

N.-B. Il a été difficile de maintenir couverts les vides de la grille avec une quantité si petite de houille; c'est pourquoi on trouve un excès d'air assez considérable.

En centièmes :

	ANALYSES	
	par pesées.	par volumes.
Azote	79.86	80.23
Acide carbonique. .	8.23	8 15
Oxygène	11.35	11.35
Vapeur de carbone .	0.04	
Hydrogène	0.52	
	<u>100.00</u>	

Résultat qui peut être traduit :

Air non brûlé. 53.78

Gaz inertes 46.22

100.00

Et, en faisant le calcul pour les deux volumes gazeux :

15891 litres de produits gazeux de la combustion ;

16086 litres d'air introduit sous la grille.

Ces 15891 litres renferment 6.35 litres de carbone pesant 6.75 grammes, et 82.6 litres d'hydrogène du poids de 7.2 grammes.

Il en résulte que pendant cette expérience :

0.9 % du carbone se sont perdus à l'état d'oxyde et d'hydrocarbures, et

18.1 % de l'hydrogène se sont perdus à l'état d'hydrogène libre et d'hydrocarbures.

HUITIÈME ANALYSE.

Consommation de 0^k.230 de houille par heure et par décimètre carré de grille; la grille a pu être bien couverte pendant toute la durée de l'essai.

Durée de la prise de gaz : 3 heures.

Charges de 7 kgr. toutes les 8 minutes.

Température maxima des gaz à leur sortie des réchauffeurs : 93°.2.

Volume de gaz employé à 0° et 0.760 : 1613^{cc}.7¹.

Acide carbonique . . . 0gr.4116

Eau produite. 0.0126. $H = 0.00140$

Acide carbonique produit 0.0178. $C = 0.00485$

	Volume observé	Pression	Température	Volume corrigé
Volume initial humide . . .	44.009	716.1	18°	29.56
Après la potasse	39.077	707.5	19° 1	25.80
Après le pyrogallate	37.206	699.9	21°	24.17

Volume employé 29.56

Acide carbonique. 3.78

Oxygène 1.63

1

Observations gazométriques.

	Avant.	Après.
	2531.8	716.8
Thermomètre	17°.3	16°.7
Baromètre	736.5	736.5
Volume réduit à 0° et 0.760 .	2256.3	642.6

Ces résultats donnent en centièmes :

	ANALYSES	
	par pesées.	par volumes.
Azote	80.34	81.25
Acide carbonique. .	12.89	12.72
Vapeur de carbone .	0.28	
Oxygène	5.53	5.53
Hydrogène	0.96	
	<u>100.00</u>	

Ou bien :

Air non brûlé.	26.18
Gaz inertes.	<u>73.82</u>
	100.00

Et, en faisant le calcul pour les deux volumes gazeux :

10877 litres de produits gazeux de la combustion;

11072 litres d'air introduit sous la grille.

Ces 10877 litres renferment 103.6 litres d'hydrogène pesant 8.9 grammes, et 30.2 litres de vapeur de carbone du poids de 32.5 grammes.

Il en résulte que pendant cette expérience :

4.64 % du carbone se sont perdus à l'état d'oxyde et d'hydrocarbures, et

22.3 % de l'hydrogène se sont perdus à l'état d'hydrogène libre et d'hydrocarbures.

NEUVIÈME ANALYSE.

Consommation de 0k.470 de houille par heure et par décimètre carré de grille.

Charges de 7 kgr. toutes les 4 minutes.

Durée de la prise des gaz : 3 heures.

Température maxima des gaz à leur sortie des réchauffeurs : 126°.

Comme les gaz renfermaient une forte proportion de vapeur de carbone, j'ai dosé par la méthode des volumes l'oxyde de carbone qu'ils renferment.

Volume de gaz employé à 0° et 0.760 : 1559^{cc}.9⁴.

Acide carbonique

Eau produite 0.0069. $H = 0.000760$

Acide carbonique. 0.0571. $C = 0.0155$

	Volume observé	Pression	Température	Volume corrigé
Volume initial humide . . .	40.414	708.6	18° 8	26 79
Après la potasse	35.021	699.6	19° 4	22.87
Après le pyrogallate	34.319	692.	20° 2	22.12
Après le chlorure cuivreux .	33.866	689.5	18°	21.889

Volume employé 26.79

Acide carbonique. 3.92

Oxygène 0.75

Oxyde de carbone. 0.24

En centièmes :

Azote. 80.66

Acide carbonique 14.63

Oxyde de carbone 0.86

Vapeur de carbone. 0.49

Hydrogène. 0.56

Oxygène. 2.80

100.00

Air non brûlé 13.32

Gaz inertes 86.68

100.00

4

Observations gazométriques.

	Avant.	Après.
	2456	704.5
Thermomètre	19°	17° 7
Baromètre	737.4	737.5
Volume réduit à 0° et 0 760 .	2185.3	625.4

Et, en faisant le calcul pour les deux volumes gazeux :

8407 litres de produits gazeux de la combustion;

8550 litres d'air introduit sous la grille.

Ces 8407 litres renferment 47 litres d'hydrogène pesant 2 grammes, 72 litres d'oxyde de carbone correspondant à 6 litres de vapeur de carbone du poids de 38.6 grammes, et 2 litres de vapeur de carbone pesant 44.9 grammes.

Il en résulte que pendant cette expérience :

10.5 % de l'hydrogène se sont perdus à l'état d'hydrogène libre et d'hydrocarbures;

5.5 % du carbone se sont perdus à l'état d'oxyde;

6.4 % du carbone se sont perdus à l'état d'hydrocarbures;

DIXIÈME ANALYSE.

Consommation de 0k.925 de houille par heure et par décimètre carré de grille.

Charges de 7 kgr. toutes les 2 minutes.

Durée de la prise des gaz : 3 heures.

A la fin de l'expérience le tube de prise des gaz est devenu rouge.

Température maxima des gaz à leur sortie des réchauffeurs : 156°.

Volume de gaz employé à 0° et 0.760 : 1552^{cc}.3⁴.

Acide carbonique . . . 0gr.3278

Eau produite 0.0024. $H = 0.000266$

Acide carbonique produit 0.0095. $C = 0.0026$

Observations gazométriques.

	Avant.	Après.
	2474	681.4
Thermomètre	20°.2	19°.6
Baromètre	735	734.6
Volume réduit à 0° et 0.760 .	2148.4	596.1

	Volume observé	Pression	Température	Volume corrigé
Volume initial humide . . .	41.767	710.6	18° 7	27.779
Après la potasse	37.257	707.4	18° 4	24.693
Après le pyrogallate	34.319	695.1	20° 4	22.193

Volume employé. 27.779

Acide carbonique 3.086

Oxygène. 2.500

En centièmes :

Azote. 79.76

Acide carbonique 10.87

Vapeur de carbone. . . . 0.19

Hydrogène. 0.19

Oxygène. 8.99

100.00

Résultats qui peuvent être traduits :

Air non brûlé 42 84

Gaz inertes 57.16

100.00

Et, en faisant le calcul pour les deux volumes gazeux :

13.000 litres de produits gazeux de la combustion;

13.195 litres d'air introduit sous la grille.

Ces 13.000 litres renferment 24.7 litres d'hydrogène pesant 2.2 grammes, et 24.7 litres de vapeur de carbone du poids de 26.7 grammes.

Il en résulte que pendant cette expérience :

6.3 % de l'hydrogène se sont perdus à l'état d'hydrogène libre et d'hydrocarbures, et

3.1 % du carbone se sont perdus à l'état d'oxyde de carbone et d'hydrocarbures.

ONZIÈME ANALYSE.

Consommation de 0^k.470 de houille par heure et par décimètre carré de grille; c'est donc la même expérience que celle de la neuvième analyse; seulement les charges ont été de 14 kgr. au lieu de 7.

Charges de 14 kgr. toutes les 8 minutes.

Température maxima des gaz à leur sortie des réchauffeurs, 128°.

Dans cette expérience, comme dans la neuvième, j'ai dosé séparément la vapeur de carbone totale et l'oxyde de carbone par la méthode des volumes.

Volume de gaz employé à 0° et 0.760 : 1833^{cc}.7¹.

Acide carbonique . . . 0.499

Eau produite 0.0165. $H = 0.00183$

Acide carbonique produit 0.1062. $C = 0.0289$

	Volume observé	Pression	Température	Volume corrigé
Volume initial humide . . .	42.654	709.7	24°	27.828
Après la potasse	36.146	706.2	21° 1	23.701
Après le pyrogallate . . .	35.783	703.2	24° 5	23.093
Après le chlorure cuivreux. .	35.497	699.4	23° 8	22.819

Volume employé 27.828

Acide carbonique 4.127

Oxygène 0.608

Oxyde de carbone 0.274

Observations gazométriques.

	Avant.	Après.
	2553.6	544.8
Thermomètre	24° 9	24° 0
Baromètre	738.8	738.8
Volume réduit à 0° et 0.760 .	2200.1	366.4

En centièmes :

	ANALYSES	
	par pesées.	par volumes.
Azote	80.60	
Acide carbonique. .	14.16	14.79
Oxyde de carbone .	0.97	0.97
Vapeur de carbone.	0.98	
Oxygène	2.18	2.18
Hydrogène	1.11	
	<u>100.00</u>	

Ces résultats peuvent être traduits comme suit :

Air non brûlé.	10.47
Gaz inertes	86.48
Gaz combustibles	3.05
	<u>100.00</u>

Et, en faisant le calcul pour les deux volumes gazeux, par kilogramme de houille :

8248 litres de produits gazeux de la combustion;

8393 litres d'air introduit sous la grille.

Ces 8248 litres renferment 83.3 litres d'hydrogène pesant 7.4 grammes; 79.5 litres d'oxyde de carbone correspondant à 39.7 litres de vapeur de carbone, du poids de 42.4 grammes, et 82.0 litres de vapeur de carbone, pesant 87.7 grammes.

Il en résulte que pendant cette expérience :

18.5 % de l'hydrogène se sont perdus à l'état d'hydrogène libre et d'hydrocarbures;

6.05 % du carbone se sont perdus à l'état d'oxyde de carbone;

12.5 % du carbone se sont perdus à l'état d'hydrocarbures.

Il est à remarquer que le volume d'air introduit sous la grille, dans cette expérience, a été bien moins considérable que celui de l'expérience No 9.

DOUZIÈME ANALYSE.

Consommation de 0k.400 par heure et par décimètre carré de grille.

Charges de 7 kgr. toutes les 5 minutes.

Température maxima des gaz à leur sortie des réchauffeurs :

119°.

Les registres ont été très-tendus.

Volume employé à 0° et 0.760 : 1592^{cc} ¹.

Acide carbonique. 0gr.450

Eau produite 0.017. $H = 0.00193$

Acide carbonique produit 0.0987. $C = 0.0269$

	Volume observé	Pression	Température	Volume corrigé
Volume initial humide . . .	41.546	704.8	20°8	27.243
Après la potasse	35.897	697.4	20°4	23.189
Après le pyrogallate	34.977	696.3	18°6	22.805
Après le chlorure cuivreux. .	34.773	696.1	19°7	22.577

Volume employé. 27.243

Acide carbonique. 4.054

Oxygène 0.384

Oxyde de carbone 0.228

En centièmes :

Azote. 80.38

Acide carbonique 14.87

Oxyde de carbone. 0.84

Vapeur de carbone. 1.15

Hydrogène. 1.35

Oxygène. 1.41

100.00

Observations gazométriques.

	Avant.	Après.
	2526.8	696.8
Thermomètre	23°0	23°8
Baromètre	735.4	735.5
Volume réduit à 0° et 0.760 .	2185.4	610.3

Résultats qui donnent :

Air non brûlé	6.66
Gaz combustibles	3.34
Gaz inertes.	90.00
	<u>100.00</u>

Et, en faisant le calcul pour les deux volumes gazeux, par kilogramme de houille :

8236 litres de produits gazeux de la combustion.

8389 litres d'air introduit sous la grille.

Ces 8236 litres renferment 106.9 litres d'hydrogène pesant 9.5 grammes, 68.8 litres d'oxyde de carbone correspondant à 34.4 litres de vapeur de carbone du poids de 36.3 grammes, et 90 litres vapeur de carbone pesant 96.3 grammes.

Il en résulte que dans cette expérience :

23.7 % de l'hydrogène se sont perdus à l'état d'hydrogène libre et d'hydrocarbures ;

5.1 % du carbone se sont perdus à l'état d'oxyde ;

13.7 % du carbone se sont perdus à l'état de vapeur.

TREIZIÈME ANALYSE.

Le même essai que le précédent, en donnant une plus grande ouverture aux registres.

Température maxima des gaz à la sortie des réchauffeurs : 135°.

Volume employé à 0° et 0.760 : 1400.8¹.

Acide carbonique. . . . 0gr.369

Acide carbonique produit 0.0253. $C = 0.0069$

Eau produite 0.0107. $H = 0.00119$

Observations gazométriques.

	Avant.	Après.
	2098	534.2
Thermomètre	24°0	25°0
Baromètre.	734.6	734.6
Volume réduit à 0° et 0.760 .	1859.4	458 6

	Volume observé	Pression	Température	Volume corrigé
Volume initial humide . . .	42.4111	710.5	20° 7	28.012
Après la potasse	36.665	707.6	18° 8	24.274
Après le pyrogallate	35.541	701.7	22° 8	23.216

Volume employé 28.012

Acide carbonique. . . . 3.738

Oxygène 1.058

En centièmes :

Dosé par les volumes.

Azote 81.52 81.48

Acide carbonique. . 13.34 13.21

Oxygène 3.77

Vapeur de carbone . 0.46

Hydrogène 0.91

100.00

Résultat qui peut se traduire :

Air non brûlé. 17.61

Gaz combustibles 1.37

Gaz inertes. 81.02

100.00

Et, en faisant le calcul des deux volumes gazeux, pour un kilogramme de houille :

9725 litres de produits gazeux de la combustion;

9920 litres d'air introduit sous la grille.

Ces 9725 litres renferment 87.5 litres d'hydrogène pesant 7.8 grammes, et 45.6 litres de vapeur de carbone du poids de 48.1 grammes.

Il en résulte que pendant cette expérience :

19.50 % de l'hydrogène se sont perdus à l'état d'hydrogène libre et d'hydrocarbures;

6.8 % du carbone se sont perdus à l'état d'oxyde de carbone et d'hydrocarbures.

QUATORZIÈME ANALYSE.

Même expérience que la précédente, en cherchant à donner la même alimentation d'air, mais en faisant des charges de 14 kgr toutes les 10 minutes, au lieu de 7 kgr. toutes les 5 minutes.

	Volume observé	Pression	Température	Volume corrigé
Volume initial humide . . .	42.987	710.6	25°	27.985
Après la potasse	37.433	708	25°9	24.225
Après le pyrogallate	35.739	699	23°7	22.988
Après le chlorure cuivreux .	35.560	700	23°7	22.921

Ces résultats conduisent aux centièmes :

Azote.	80.18
Acide carbonique	13.43
Oxygène.	4.42
Oxyde de carbone	0.24
Vapeur de carbone	0.32
Hydrogène.	1.41
	<u>100.00</u>

Résultat qui donne :

Air non brûlé.	20.94
Gaz combustibles	1.12
Gaz inertes.	77.94
	<u>100.00</u>

Et, en calculant les deux volumes gazeux, pour un kilogramme de houille :

9724 litres de produits gazeux de la combustion;

9919 litres d'air introduit sous la grille.

Ces 9724 litres renferment 97 litres d'hydrogène pesant

86 grammes, 23.3 litres d'oxyde de carbone correspondant à 11.6 litres de carbone du poids de 12.4 grammes, et 31.1 litres de vapeur de carbone pesant 32.1 grammes.

Il en résulte que pendant cette expérience :

21.6 % de l'hydrogène se sont perdus à l'état d'hydrogène libre et d'hydrocarbures;

1.7 % du carbone se sont perdus en oxyde.

4.6 % du carbone se sont perdus en vapeur.

(La fin au numéro de Mai.)



PROCÈS-VERBAUX

des séances du comité de mécanique.

SEANCE DU 23 JUILLET 1867.

12 membres sont présents.

M. Heller, inspecteur de l'Association pour prévenir les accidents de machines, assiste à la réunion.

La séance est ouverte à 5 1/2 heures.

M. Burnat expose la situation de l'Association créée récemment pour la prévention des accidents; la presque-unanimité des établissements de Mulhouse et environs immédiats, a adhéré aux statuts. M. Heller, directeur de filature, a accepté les fonctions d'inspecteur à partir du 1^{er} Mai dernier; il a fait déjà de nombreuses visites dans les usines, rédigé quatre procès-verbaux d'accidents. Les documents qui vont être soumis au comité, ne manqueront pas de faire ressortir toute l'utilité de la nouvelle création.

M. Heller communique les feuilles relatant les observations faites à la suite de chaque inspection; il donne quelques détails sommaires sur les accidents survenus dans les deux derniers mois. Le comité décide qu'en aucun cas il ne prendra communication du détail des procès-verbaux d'accident, ces documents devant, d'après lui, rester entièrement secrets, et n'ayant d'autre but que celui d'éclairer l'inspecteur, de dresser plus tard une statistique générale, et de fournir au comité les renseignements sommaires sur les mesures préventives à prendre. M. Heller annonce qu'il proposera successivement une série de règlements à afficher dans les ateliers, que ces règlements pourront être généraux et s'appliquer à l'ensemble d'une industrie, ou particuliers et avoir rapport seulement à

une série de machines. Pour commencer, l'inspecteur présente un règlement concernant les métiers automatiques à filer ; il estime qu'il sera utile de débiter par là, parce que ces machines sont celles qui font le plus de victimes. Le comité admet cette proposition et adopte un premier projet qui sera soumis à l'Association (1).

Tous les articles du règlement sont successivement discutés et adoptés à l'exception du paragraphe *a* de l'article 3. A la suite d'une longue discussion, l'ensemble du règlement a été admis avec la réserve formelle que le paragraphe en question serait l'objet d'une enquête de M. Heller, qui aurait à en référer à MM. Ziegler, C. Schœn et August Dollfus. Le comité est d'avis finalement qu'il y aura lieu, lorsque l'accord aura été établi sur ledit article, de proposer l'impression du règlement et sa distribution, sous forme d'affiches, dans tous les ateliers d'automates des établissements de Mulhouse.

Le comité vote ensuite l'impression du travail envoyé par M. Brylinski, sous le titre de : *Expériences dynamométriques sur la force motrice absorbée par les diverses machines de filature*. Il décide que cette publication sera précédée d'une note. On priera M. Gustave Dollfus de rédiger cette note, qui aura pour but de mentionner quelques observations présentées en séance au sujet des résultats obtenus par M. Brylinski.

Le secrétaire présente au comité, au nom de la commission de surveillance de l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur, un travail très-intéressant de M. Meunier, ingénieur de l'Association, sur les générateurs à vapeur fonctionnant à l'Exposition universelle. M. Meunier annonce qu'il rédigera de plus une notice sur les générateurs exposés qui ne sont pas en marche, ainsi que sur tous les appareils accessoires que renferme l'Exposition.

Le comité procède ensuite au tirage au sort des noms des chauffeurs inscrits pour le concours de 1867.

L'heure étant trop avancée pour entreprendre d'autres travaux encore à l'ordre du jour, la séance est levée à 7 1/2 heures.

SÉANCE DU 20 AOUT 1867.

8 membres sont présents.

La séance est ouverte à 5 3/4 heures.

Le comité, sur la demande d'un de ses membres, décide que le rapport de MM. Grosseteste et Hallauer, sur les expériences au frein de la

(1) Le règlement dont il s'agit sera publié ultérieurement dans le Bulletin avec le rapport annuel de l'Association.

machine de MM. Dollfus-Mieg et C^{ie}, sera communiqué aux divers membres du comité, afin qu'il puisse être étudié à loisir et que des observations puissent être présentées, s'il y a lieu, dans une séance qui sera fixée ultérieurement dans ce but.

M. Anguste Dollfus présente le programme d'un prix spécial relatif à la prévention des accidents causés par les machines. Le projet proposé figurera, avec quelques modifications, au programme de 1868.

Une lettre de M. l'abbé Moigno recommande l'aide-chauffeur de M. Thibault. M. Burnat annonce qu'il a déjà offert à M. Moigno d'expérimenter cet appareil à Dornach, afin de permettre au comité de présenter à ce sujet un rapport à la Société.

MM. Valant frères présentent pour la seconde fois un appareil alimentaire pour chaudières à vapeur ; il sera répondu à ces Messieurs que le comité ne peut se prononcer sur le mérite de cet appareil, tant qu'il ne lui sera pas possible d'en étudier le fonctionnement dans un établissement industriel du département.

M. Bœringer présente un rapport verbal sur les tringles à taquets en fer émaillé qu'il était chargé d'expérimenter. Les résultats n'ont pas été favorables.

Le secrétaire soumet une proposition de M. Bader, imprimeur et éditeur des Bulletins de la Société. M. Bader propose de réimprimer certaines parties du Bulletin de la Société. Les anciens volumes de cette publication sont, en effet, devenus excessivement rares, et un grand nombre de Bulletins récents, ceux précisément qui renferment les mémoires les plus dignes d'intérêt, sont épuisés. M. Bader propose de comprendre ainsi cette impression : elle aura lieu sous le patronage de chaque comité compétent, à commencer par le comité de mécanique qui désignera les mémoires à publier par séries se rapportant à un même sujet.

Ces séries paraîtraient par livraisons de deux feuilles, format du Bulletin ordinaire, et le prix de chaque livraison serait de 50 c. pour les souscripteurs à la série complète.

Le secrétaire soumet au comité deux listes comprenant tous les travaux publiés dans les Bulletins sur la filature, puis une autre donnant les titres de tous les mémoires relatifs aux machines à vapeur et chaudières. Le comité renvoie la discussion sur cette question à une autre séance, et l'examen des mémoires à réimprimer à MM. C. Schön, H. Thierry et E. Burnat.

Seconde lecture du projet de règlement des métiers automates, revu par la commission spéciale nommée pour cette affaire. Le secrétaire fait

observer que ce projet devra être soumis à la réunion générale de l'Association pour la prévention des accidents. Le comité adopte définitivement le règlement, qui sera imprimé et distribué à tous les établissements de Mulhouse qui font partie de l'Association.

Le comité décide l'impression du rapport de M. Meunier sur les appareils à vapeur qui figurent à l'Exposition universelle de 1867.

La séance est levée à 7 1/2 heures.

SÉANCE DU 10 SEPTEMBRE 1867.

6 membres sont présents.

La séance est ouverte à 5 3/4 heures.

Le procès-verbal de la séance précédente est lu et adopté.

Un long débat s'engage sur la proposition faite par M. Bader, imprimeur de la Société industrielle, qui demande au comité de bien vouloir lui désigner une série de publications des anciens Bulletins de la Société, à l'effet de les réimprimer par catégories concernant une même spécialité ; cette publication serait faite aux frais de M. Bader et ne saurait, en aucun cas, entraîner la Société à des dépenses quelconques. Le comité fait un choix parmi les seuls travaux relatifs à la filature et au tissage, qui lui paraissent dignes d'être réimprimés ; la liste en est arrêtée séance tenante et sera envoyée à M. Bader. Il est décidé ensuite que l'on engagera M. Bader à publier simultanément certains travaux sur les machines et chaudières à vapeur, notamment ceux qui ont paru dans les dix dernières années, qui se trouvent dans les Bulletins déjà épuisés et constamment réclamés. Le comité signale tout d'abord le rapport sur le concours des chaudières de 1859, la suite à ce rapport, qui a paru en 1865, et les rapports sur le concours des chauffeurs. Pour les autres travaux, relatifs à la production et à l'emploi de la vapeur, le comité s'occupera ultérieurement d'en dresser une liste choisie, ainsi qu'il vient de le faire pour la filature et le tissage.

La discussion de la suite de l'ordre du jour est remise à une autre séance.

La séance est levée à 7 1/2 heures.

SÉANCE DU 24 SEPTEMBRE 1867.

10 membres sont présents.

Le procès-verbal de la séance précédente est lu et adopté.

M. E. Burnat donne lecture d'un rapport qu'il a été chargé de rédiger

sur la machine à élargir les tissus, présentée par M. Paul Heilmann. Le comité proposera l'insertion dans les Bulletins.

M. G. Dollfus présente un rapport qui lui a été demandé sur le travail de M. Brylinski. A la suite de quelques observations dont le rapporteur aura à tenir compte, l'impression est votée, tant pour le travail de M. Brylinski que pour celui de M. Dollfus.

Le comité renvoie au comité de chimie l'examen d'une communication de M. Canoby sur des tuyaux en plomb doublés d'étain. M. Iwan Schumberger, délégué du comité de chimie, donne quelques explications au sujet de cette affaire; il est donné lecture également d'une note de M. Engel, sur l'action des eaux sur les tuyaux en plomb.

Le secrétaire donne lecture du procès-verbal d'une séance de la Société des ingénieurs civils de Paris, dans lequel sont relevés divers faits très-intéressants concernant la détérioration des parois de chaudières à vapeur sous l'influence d'eaux calcaires grasses. Un membre donne quelques détails sur un accident qui rappelle ceux signalés par M. Farcot.

Renvoi à M. Hoppé, membre du comité, d'une communication de M. Laussedat sur l'odontographe.

M. Lombard, directeur des usines de Graissessac, envoie un travail sur le graissage des roues des chariots de mines; bien que cette communication présente en elle-même de l'intérêt, le comité n'estime pas qu'elle intéresse l'industrie de la localité. — Dépôt aux archives.

Une note de M. Jeannerot, avec dessin d'appareils à lessiver le linge (roues à laver), est renvoyée à l'examen de M. W. Grosseteste.

M. Gustave Dollfus est prié de faire un rapport sur un travail présenté par M. Drudin, sur l'ourdissoir casse-fils.

M. Delage jeune, d'Angoulême, ayant envoyé à la Société industrielle les plans d'un fumivore de son invention, et ayant offert de procéder sur cet appareil à des expériences comprises d'après le programme du comité, il sera transmis à M. Delage une série de tableaux à remplir d'après le système adopté jusqu'ici pour les expériences faites à Mulhouse.

Une communication de M. Minary sur un foyer fumivore est renvoyée à l'examen de M. Meunier.

Le comité traite ensuite diverses questions relatives au règlement sur les métiers automates, élaboré par M. Heller, et discuté dans une précédente séance du comité.

La séance est levée à 8 heures.

SÉANCE DU 22 OCTOBRE 1867.

5 membres sont présents.

M. le Dr Penot assiste à la séance.

La séance est ouverte à 6 heures.

Le procès-verbal de la séance précédente est lu et adopté.

Après quelques communications diverses dont l'examen est renvoyé à la séance suivante; M. le Dr Penot commence le dépouillement du dossier des renseignements recueillis à l'occasion du travail qu'il prépare sur l'Exposition universelle. M. le Dr Penot prend note de quelques observations qui sont présentées par divers membres.

La séance est levée à 7 1/4 heures.

SÉANCE DU 29 NOVEMBRE 1867.

La séance est ouverte à 5 1/2 heures.

12 membres sont présents.

Le procès-verbal de la séance précédente est lu et adopté.

Le secrétaire donne lecture du projet de règlement élaboré avec M. Heller, pour éviter les accidents dans les ateliers d'impression. On décide que le projet sera adressé au comité de chimie, avec prière de l'examiner et d'indiquer les modifications qu'il trouverait utile d'y introduire.

M. le Dr Penot continue la lecture des documents qui lui ont été adressés par différents exposants du département, notamment par MM. Dollfus-Mieg et C^{ie}, et par MM. Stehelin, de Bitschwiller. Cette lecture donne lieu à quelques observations dont M. Penot prend note. La partie concernant l'introduction du peignage Hubner soulève quelques observations, qui se sont déjà présentées lors d'un précédent travail fait par M. Ch. Thierry, et on décide que cette question sera renvoyée à l'examen de quatre membres du comité : MM. E. Engel, G. Ziegler, Bourry et C. Schön, qui auront à présenter une note à ce sujet.

La suite de la lecture des documents recueillis par M. Penot, est renvoyée à une séance spéciale supplémentaire.

Le comité décide l'impression d'une note descriptive présentée par M. Drudin, sur un casse-chaîne automatique.

Le secrétaire donne lecture d'une lettre de MM. de Heyder et C^{ie}, de Leyde (Hollande), qui signale l'explosion d'une cuve à lessiver (système Barlow), qui a eu lieu chez eux le 21 Août dernier. Sachant que la Société industrielle a déjà été saisie de deux accidents pareils, ils demandent l'avis du comité sur les causes probables de cet accident. On renvoie cette lettre à M. Burnat, qui prépare une étude sur les causes

de ces explosions, étude qu'il pense pouvoir soumettre dans une des prochaines séances du comité.

MM. Vaidy et Thierry adressent des spécimens de chasse-fouets pour métiers à tisser. Renvoi à M. G. Dollfus.

M. Pasquay, de Wasselonne, envoie un dessin de foyer fumivore qu'il propose de monter à Mulhouse. Le comité s'occupera de ce foyer dès qu'il aura fonctionné à Mulhouse.

MM. Fiévet et Schinz, de Strasbourg, présentent un projet de foyer fumivore ; il leur sera répondu que le comité ne peut s'occuper que d'appareils fonctionnant dans notre rayon.

MM. E. et P. Sée annoncent l'envoi de tringles à taquets modifiées, qui sont à l'essai chez M. A. Boeringer.

Le secrétaire invite les membres du comité à suivre le concours des chauffeurs, qui a lieu en ce moment chez MM. Dollfus-Mieg et C^{ie}.

M. Grosseteste rend compte de l'examen d'une communication faite par M. Jeannerot, sur des appareils de lessivage. L'auteur n'émet que des idées générales sur la matière et ne les appuie sur aucune donnée expérimentale ; on ne saurait donc se prononcer sur la valeur pratique de ses assertions.

MM. Cammozzi et Schlösser annoncent l'envoi de deux nouveaux graisseurs automatiques pour machine à condensation, qu'ils ont modifiés après les observations qui leur ont été faites sur ceux précédemment envoyés. M. Grosseteste se chargera d'expérimenter ces graisseurs.

Renvoi à la commission de surveillance de l'Ecole de dessin d'une lettre de M. Jülg.

La séance est levée à 7 3/4 heures.

SÉANCE DU 5 DÉCEMBRE 1867.

La séance est ouverte à 5 1/2 heures.

9 membres sont présents.

M. Josué Heilmann donne lecture d'une notice sur un système d'appareils devant servir à contrôler les rondes des gardes de nuit ; il en explique le fonctionnement sur un appareil disposé dans la salle des réunions. Cette communication intéressante fait suite à un mémoire déjà présenté au comité par M. Heilmann, et dont l'impression a été décidée dans la séance du 2 Février 1865.

M. le Dr Penot continue la lecture des renseignements recueillis sur les expositions des industriels du Haut-Rhin.

M. Fries, directeur de l'Ecole de tissage, donne des notes sur les perfectionnements apportés dans les tissages pendant les dernières années,

et sur ceux qui ont été signalés à l'Exposition. Ce qui concerne le comparage des filés fins sur la machine à encoller dite Sizing, est renvoyé à l'examen de MM. E. Schweisguth, H. Ziegler et G. Dollfus, qui ont à présenter au comité une note à ce sujet.

MM. Dietsch, de Sainte-Marie-aux-mines, outre les renseignements qu'ils fournissent sur leur exposition, donnent d'intéressantes communications sur le développement de l'industrie du tissage dans le département industriel.

MM. Gilardoni, d'Altkirch, qui ont inventé la tuile à emboîtement, donnent des détails historiques sur leur industrie et signalent de nouvelles applications qu'ils ont apportées dans l'art de la construction.

La séance est levée à 7 1/2 heures.

SÉANCE DU 17 DÉCEMBRE 1867.

9 membres sont présents.

Le comité décide qu'il sera décerné (sauf approbation de la Société) une médaille à M. Brylinski, auteur d'un mémoire sur la force motrice nécessaire pour les diverses machines d'une filature. Il sera statué définitivement à cet égard lorsque les expériences en cours d'exécution seront achevées.

Il est désigné un commissaire, M. A. Bœringer, pour l'installation des collections reçues de l'Exposition universelle.

M. G. Dollfus, au nom d'une commission spéciale, donne lecture d'une note qui rectifie quelques faits et assertions erronées dans un travail envoyé à la Société industrielle, à l'occasion de l'enquête faite par M. Penot, sur les progrès réalisés dans les dernières années de l'industrie du Haut-Rhin. M. Penot tiendra compte, dans son travail, des observations indiquées par M. G. Dollfus et qui ont trait au tissage mécanique et notamment à l'encollage des chaînes, aux métiers Jacquard, etc.

M. le Dr Penot donne lecture d'un travail sur l'origine des diverses industries du Haut-Rhin et sur leur développement jusqu'à nos jours. Ce travail qui fait partie d'un rapport considérable, en voie de préparation sur l'Alsace à l'Exposition universelle de 1867. M. Penot prend note de différentes observations qui lui sont adressées par le comité.

M. Meunier présente la seconde partie de ses notes et croquis sur les générateurs à vapeur à l'Exposition universelle de 1867.

Plusieurs observations sont faites au sujet de ce travail; M. Meunier en tiendra compte dans la rédaction définitive.

La séance est levée à 7 1/2 heures.

0
1
1
1

0
1
1

0
1

1
1
1
1

0

1
1
1
1
0
1
1

1
1
1
0

1

1



BULLETIN D'AVRIL

(SUPPLÉMENT)

RECHERCHES

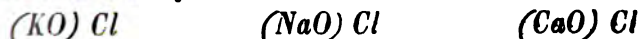
*chlorure de chaux pour servir d'introduction à une étude
l'emploi de ce corps dans le blanchiment des tissus, par
J. KOLB.*

SÉANCE DU 30 OCTOBRE 1867.

historique des chlorures décolorants suffirait seul pour don-
natière à une volumineuse dissertation, et l'énumération fort
e des études dont ces corps ont été l'objet, semblerait indi-
qu'un si grand nombre de travaux n'a dû laisser prise à au-
recherche nouvelle, si elle ne laissait soupçonner en même
des points obscurs ou des faits diversement interprétés.
y a, en effet, sur la constitution des chlorures décolorants des
ons assez variées. Chacune d'elles compte de nombreux par-
; mais faute d'expériences suffisamment concluantes, plu-
théories sont encore aujourd'hui à l'état d'hypothèses éga-
t admissibles.

sieurs chimistes, se basant sur la combinaison du chlore
eau, veulent voir dans les chlorures décolorants des com-
analogues à l'hydrate de chlore. En adoptant cette manière
ir, on aurait des chlorures d'oxydes, dont M. Martens ' a dé-
la cause avec un certain talent.

s chlorures d'oxydes se formuleraient ainsi :



Millau², tout en admettant la combinaison directe du chlore

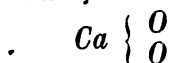
émoires couronnés de l'Académie royale de Bruxelles (t. X).

ournal de pharmacie, t. XXV.

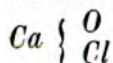
TOME XXXVIII. AVRIL 1868.

et des alcalis, considère le chlore comme complémentaire de l'oxygène que peuvent prendre ces bases, et par cette ingénieuse supposition, rapproche les chlorures décolorants des bioxydes dont ils ne différeraient, selon lui, que par la substitution d'un équivalent de chlore à un équivalent d'oxygène.

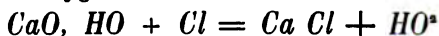
Peroxyde de calcium.



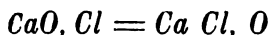
Chlorure de chaux,



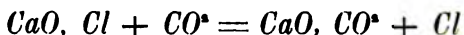
D'autres chimistes veulent trouver dans ces combinaisons la présence de l'eau oxygénée :



On a aussi cherché à étendre jusqu'aux chlorures décolorants l'opinion de M. Schœnbein, sur les chlorates, et à les considérer ainsi que ces derniers, comme une combinaison d'ozone et de chlorure alcalin.



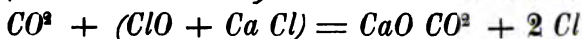
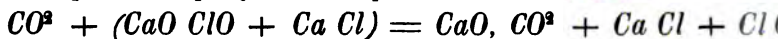
Toutes ces théories ne diffèrent, pour ainsi dire, que par la manière dont on groupe les trois éléments : chlore, calcium et oxygène ; elles s'accordent sur ce point que le produit est fort stable, et que le contact des acides les plus faibles en chasse le chlore



Je citerai enfin l'hypothèse la plus accréditée, grâce aux beaux travaux de Balard ¹ et de Gay-Lussac ². Cette théorie considère les chlorures décolorants comme un mélange d'un équivalent de chlorure alcalin et d'un équivalent d'hypochlorite



M. Balard donne, au sujet de l'action des acides sur ce produit, une explication que je résume par les deux formules :



qui peuvent se confondre dans la formule unique :



¹ Ann. de physique et de chimie ; 2^e série, t. LVII.

² Id. id. ; 3^e série, t. V.

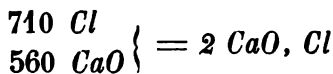
l'exposer mes recherches personnelles, je crois utile de quelques explications sur le mode d'analyse auquel j'ai eu dans la suite de mes expérimentations.

Chlorure de chaux était pur et exempt de tout autre composé, son analyse se bornerait à doser le chlore par la méthode Gay-Lussac¹; la chaux par les procédés ordinaires et par différence. Remarquons immédiatement que le procédé volumétrique de Gay-Lussac permet, dans l'hypothèse des hypothèses, de traduire en acide hypochloreux le poids de chlore indiqué par le chloromètre.

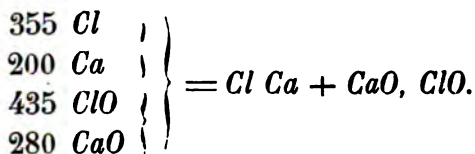
Supposons que le chloromètre nous indique 710 milligr., ce que je désignerai à l'avenir par l'expression :

710 chlore *actif*

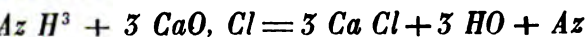
se traduire à volonté par :



par :



Il y a un autre moyen fort précis de déterminer le chlore. Le chlorure de chaux a la propriété de transformer à chaud, en chlorure de calcium, une dissolution de chlorure de chaux : il se dégage de chlore et la réaction s'exprime ainsi :



Donc une dissolution ammoniacale de chlorure de calcium dans laquelle il est facile de doser le chlore en se servant de solutions titrées d'argent, et en employant les précautions nécessaires en pareil cas.

Ces deux modes de dosage se contrôlent parfaitement l'un par l'autre lorsque le chlorure de chaux est parfaitement pur (quelle

que soit du reste l'hypothèse admise sur sa constitution), ajoute une certaine quantité de chlorure de calcium.

Cela se présente par exemple lorsqu'on fait arriver sur la chaux du chlore mal lavé et entraînant avec lui de l'acide chlorhydrique; cela se voit encore¹ lorsque le chlorure de chaux lui-même se partiellement transformé en chlorate.

Le titre chlorométrique n'accusera pas trace de ce chlore étranger, qu'à l'avenir j'appellerai chlore *inactif*; tandis que la liqueur d'argent le précipitera et par suite le dosera en même temps que le chlorure de chaux transformé par l'ammoniaque.

La différence entre le poids de chlore trouvé chlorométriquement et le poids de chlore déterminé par le procédé ammoniacal donnera donc le chlore *inactif*, c'est-à-dire celui du chlorure de calcium étranger.

Il arrive enfin que le chlorure de chaux renferme du chlorate. La détermination de l'acide chlorique par les méthodes généralement indiquées est, dans ce cas, impraticable; mais j'ai trouvé dans une réaction signalée par MM. Fordos et Gelis, un procédé à la fois très-commode et très-exact pour doser les chlorates.

D'après ces savants, « l'hydrogène à l'état naissant décompose
« l'acide chlorique : ainsi le chlorate de potasse est transformé
« en chlorure de potassium quand on le traite par du zinc et
« l'acide sulfurique très-étendu. »

Après m'être convaincu, en expérimentant sur des chlorates de potasse et de chaux purs, que ce fait est réel j'ai constaté qu'on en rend l'application propre à l'analyse chimique, et je n'hésite pas à recommander ce nouveau mode de dosage à cause de sa simplicité. Voici comment j'ai opéré : soit un mélange de chlorure de chaux, de chlorure de calcium et de chlorate de chaux. Le titre chlorométrique donne le chlore actif; le procédé ammoniacal donne le chlore actif plus le chlore inactif; un troisième échantillon est alors traité à chaud par l'ammoniaque (qui n'a aucun

¹ Voir page 271.

le chlorate de chaux) la liqueur est ensuite acidifiée par l'acide sulfurique étendu, et on y projette de menus fragments de chlorure de calcium. Au bout de quelques heures le chlorate est transformé en chlorure. On dose par les sels d'argent en retranchant du poids trouvé le chlore actif et le chlore inactif, on a par différence le poids du chlorate.

Le chlorure de chaux peut s'obtenir soit à l'état solide soit à l'état de solution; je m'occuperai tout d'abord du produit solide.

La formule CaO, Cl qu'on emploie généralement pour le représenter est complètement insuffisante à plusieurs points de vue. Il est d'abord de toute impossibilité d'obtenir du chlorure de chaux pur à l'eau: toutes mes tentatives à cet égard ont totalement échoué, soit que j'aie cherché à traiter par le chlore la chaux vive, soit que j'aie essayé, après avoir saturé de chlore l'hydrate de chaux, de sécher, d'enlever, au composé ainsi obtenu, une partie de l'eau portée par la chaux éteinte.

J'ai donc fait partie constituante du chlorure de chaux. J'ai cherché à saturer l'hydrate de chaux pur et sec avec du chlore, en évitant, par une réfrigération suffisante, que la température s'élevât pendant l'absorption du gaz. De nombreuses expériences m'ont toujours amené à un maximum d'absorption à peu près constant et qui n'a jamais dépassé les chiffres suivants :

38,5	Cl actif
0,2	Cl inactif
45,8	CaO
14,7	HO
0,8	pertes, erreurs et traces de chlorates
100,0	

Le chlorure ainsi obtenu correspond assez sensiblement à la



Je réécris encore :



et dont le calcul indique pour 100 parties :

$$\begin{array}{r} 39,0 \text{ Cl} \text{ actif} \\ 46,2 \text{ CaO} \\ 14,8 \text{ HO} \end{array}$$

Ce chlorure type marque 123° au chloromètre. Avec de grandes précautions, je suis arrivé, non sans peine, à des chlorures secs titrant 121 à 122°, mais jamais je n'ai pu obtenir un degré plus élevé.

La formule $2(\text{CaO}, \text{HO}, \text{Cl}) + \text{CaO}, \text{HO}$ représente donc le chlorure de chaux type à l'état sec; car une fois ce corps ainsi constitué, on ne peut en distraire aucune des parties constituantes (pas même le terme CaO, HO) sans produire immédiatement une rupture d'équilibre.

Dans l'industrie, on ne cherche pas à atteindre ce titre élevé; ce serait du reste une imprudence, vu le peu de stabilité qui en est la conséquence. On n'y arrive même pas accidentellement, parce que les chaux employées contiennent presque toujours quelques matières étrangères, plus un peu de chaux carbonatée, et aussi une petite quantité d'eau en excès; aussi peut-on tout au plus arriver à des chlorures commerciaux de 115 à 118° chlorométriques.

En présence d'un excès de chlore, le chlorure type peut se conserver intact à basse température. L'excès de chlore n'a aucune action sur le terme CaO, HO . Le chlore en excès n'est donc pas une cause de transformation des chlorures en chlorates.

Un excès de chaux n'a d'autre influence que de donner plus de stabilité au chlorure; mais en cela, la chaux n'agit que comme matière inerte; car toute autre substance inactive (carbonate ou sulfate de chaux) produit le même effet.

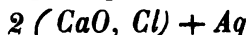
L'eau dédouble d'une manière bien tranchée le chlorure sec.



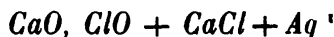
L'analyse confirme rigoureusement ce fait; mais elle indique toujours, dans la partie dissoute, un léger excès de chaux, qui varie

entre 0 gr, 50 et 0 gr, 70 par litre , et qui n'est nullement proportionnel à la quantité de chlorure dissous. Ce petit excès est donc dû à la solubilité dans l'eau de la chaux précipitée.

Le chlorure de chaux liquide peut donc être représenté par la formule :



mais sa véritable constitution est réellement



¹ Extrait d'un travail de M. Frésenius (*Analén der Chemie et Pharmacie*, tome CXVIII, folio 317, traduit par M. Scheurer-Kestner, *Répertoire de chimie appliquée* 1861, page 436).

50 grammes de chlorure de chaux ont été traités dix fois par des quantités d'eau dont le volume augmentait graduellement. 80 grammes d'eau ont été employés pour la première trituration ; la bouillie blanche a laissé égoutter environ 20 grammes de dissolution ; une deuxième trituration a produit 30 grammes ; une troisième, 100 grammes ; une quatrième, 120 grammes, etc.

Les liquides ont été analysés immédiatement après filtration ; en calculant, d'après les données fournies par l'analyse, l'hypochlorite et le chlorure de calcium, on obtient les nombres suivants :

	<i>CaO.ClO</i>	<i>CaCl</i>
1 ^{re} trituration	4,5371	15,9437
2 ^o id.	5,2254	7,6451
3 ^o id.	3,6968	2,6064
4 ^o id.	1,6004	0,9897
5 ^o id.	0,4672	0,2971
6 ^o id.	0,1600	0,1198
7 ^o id.	0,0602	0,0487
8 ^o id.	0,0128	
9 ^o id.	0,0060	0,0067
10 ^o id.	0,0039	0,0043

Il résulte des expériences de M. Frésenius que :

1^o Les premières portions d'eau, 80 grammes, ont dissous la presque totalité du chlorure de calcium, les dernières n'en contenant presque plus.

2^o L'hypochlorite n'est entré en dissolution que successivement.

3^o A partir de la troisième trituration les proportions entre les deux composés sont à peu près régulières.

De ce que le chlorure de calcium se dissout de suite complètement, tandis que l'hypochlorite ne l'est qu'à la troisième trituration, il résulte ou bien que ces deux corps ne forment qu'un mélange, ou que, comme le pense l'auteur, d'accord avec M. Kolb, l'eau décompose le chlorure de chaux en hypochlorite et chlorure de calcium. (*Note du comité de chimie.*)

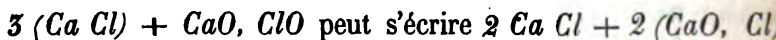
Je suis arrivé à en avoir la conviction par une expérience bien simple et basée sur les indications que peut fournir une dissolution saturée de chlorure de chaux dans l'eau.

Soit une dissolution de chlorure de chaux pur. Si ce chlorure de chaux est uniquement une combinaison de chlore et de chaux (CaO), Cl , sa dissolution, saturée ou non, donnera toujours une concordance parfaite dans les deux procédés d'analyse du chlore, soit par la méthode chlorométrique, soit par les sels d'argent après traitement par l'ammoniaque. Si, au contraire, comme pensent Balard et Gay-Lussac, le chlorure de chaux est un mélange d'un équivalent de Ca Cl et d'un équivalent de CaO , ClO , l'eau que l'on saturera de ce mélange, se saturera isolément chacun des deux composants; et il est excessivement probable que ceux-ci, ayant une solubilité différente, se dissoudront en proportions inégales. Il en résultera alors un désaccord complet entre les deux modes de dosage du chlore.

En effet, supposons, par exemple, que l'eau se sature de 3 équivalents de Ca Cl , et de 1 équivalent seulement de CaO , ClO . La dissolution saturée contiendra alors :



et l'on trouvera comme chlore total: 4 Cl , par les sels d'argent après traitement par l'ammoniaque; tandis que le procédé chlorométrique ne pourra indiquer que 2 Cl ; car



Je ne citerai qu'une des nombreuses expériences que j'ai entreprises dans ce sens et qui m'ont toujours fourni des résultats analogues au suivant :

Un chlorure de chaux sec et pur ainsi composé :

34,3 Cl actif

0,1 Cl inactif

49,1 CaO

16,5 HO (par différence)

a été mis en grand excès au contact de l'eau. Après avoir facilité

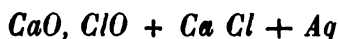
mps et par l'agitation la saturation de cette eau, j'ai ob-
r 1 litre de la liqueur ainsi saturée, la composition sui-

73, ^{gr}. 1 *Cl* (Méthode chlorométrique)
218, 2 *Cl* (Méthode ammoniaco-argentique)
172, 6 *CaO*

iffres ne peuvent s'expliquer qu'en traduisant en acide
eux le résultat chlorométrique obtenu : ils indiquent une
différence de solubilité entre le chlorure de calcium et
lorite ; ils donnent alors :

{ 44, 7 *ClO*
{ 28, 8 *CaO*
{ 181, 4 *Cl*
{ 102, 2 *Ca*

démonstration, par la saturation, me paraît assez con-
pour qu'on puisse, avec toute certitude, formuler ainsi le
liquide :



ne faudrait pas se hâter d'affirmer que le chlorure sec doit
nt être considéré comme un mélange d'hypochlorite de
de chlorure de calcium



à ce qu'on ait pu constater dans ce chlorure sec l'exis-
l'acide hypochloreux au moyen de procédés et de réactifs
loi de l'eau soit rigoureusement proscrit, rien n'évitera
on : que le chlorure de chaux sec peut parfaitement être
posé de chlore et de chaux hydraté, composé que l'eau a
été de dédoubler en hypochlorite et chlorure alcalin.

ément, la manière toute différente dont l'acide carbo-
e agit sur le chlorure de chaux sec ou liquide ', donne à
jection un gain de cause complet.

doublement par l'eau n'est pas une exception en chimie ;

l'acide hypoazotique, par exemple, au contact de l'eau, se sci en acide azotique et en acide azoteux :

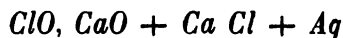


et nous ne pouvons cependant en conclure que l'acide hypoazotique est un mélange ou une combinaison de ces deux compo

Il faut donc représenter le chlorure de chaux sec par :



et admettre comme certaine la formule suivante pour sa dissolution :



Voyons maintenant quelques-unes des propriétés que présente le chlorure sous ces deux états. Nous avons vu que le chlore n'a aucune action sur le chlorure de chaux sec et maintenu froid n'en est pas de même pour le chlorure de chaux liquide. La dissolution de chlorure de chaux contenant par litre :

0,66 Cl inactif

10,04 Cl actif

15,08 CaO

Soit :

{ 7,54 CaO

{ 11,70 ClO

{ 5,38 Ca

{ 9,56 Cl

a été traitée à froid par un courant de chlore. Aucun gaz ne s'est d'abord dégagé; la liqueur est devenue franchement acide; puis, enfin, au bout d'un certain temps, elle s'est refusée à absorber le chlore qui y était dirigé.

Après avoir fait traverser la dissolution par un énergique courant d'air privé d'acide carbonique, et l'avoir ainsi complètement débarrassé du chlore gazeux en dissolution dans l'eau, j'ai fait l'analyse et j'ai trouvé :

19,1 Cl inactif

37,4 Cl actif

15,08 CaO

solution était exempte de chlorates et la quantité de
atif avait doublé.

sultats peuvent s'interpréter de deux manières et indi-
il s'est formé :

soit :	
Ca	$\left. \begin{array}{l} 7,54 \text{ } CaO \\ 11,70 \text{ } ClO \\ 5,38 \text{ } Ca \\ 9,56 \text{ } Cl \end{array} \right\}$
Cl	
ClO libre et dissous	$19,12 \text{ } Cl \text{ libre et dissous}$
$Cl + 2ClO$	$(CaO, ClO + Ca Cl) + 2 Cl$

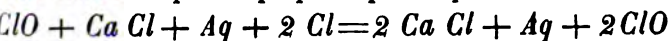
l faudrait dans le second cas, en admettant que le chlo-
chaux est resté intact, admettre aussi qu'un litre d'eau a
19 gr. de chlore, ce qui n'est pas possible, surtout après
soumis à l'agitation d'un barbotage d'air.

as, le liquide n'a aucun des caractères d'odeur ou de cou-
e dissolution de chlore; il suffirait, pour s'en convaincre,
r quelques gouttes d'acide chlorhydrique, qui alors lui
ette odeur et cette couleur caractéristique de l'eau



uide présente, outre une acidité énergique, tous les ca-
d'une dissolution d'acide hypochloreux; enfin la distilla-
ve toute espèce de doute à cet égard; car dans la se-
pposition, l'ébullition devrait, en chassant le chlore dis-
sser le chlorure de chaux plus ou moins intact ', mais
u chloromètre; tandis qu'en réalité la distillation ne laisse
chlorure de calcium sans titre chlorométrique, et sans
appréciable.

urs expériences semblables et faites sur des dissolutions
moins concentrées de chlorure de chaux, m'ont toujours
ces résultats qui s'expliquent par l'équation :



En d'autres termes, le chlore à froid transforme le chlorure de chaux liquide en chlorure de calcium et en acide hypochloreux libre. Ce dernier, vu sa grande solubilité, reste en dissolution dans la liqueur, pourvu qu'elle soit suffisamment étendue.

Ceci me conduit à deux remarques : la première c'est qu'on trouve dans cette réaction un procédé très-commode pour préparer l'acide hypochloreux. Il suffit de saturer de chlore une dissolution de chlorure de chaux, d'agiter pour chasser le chlore dissous, puis de distiller. La seconde remarque est celle-ci : l'acide hypochloreux libre est sans action sur une dissolution de chlorure de calcium ; cette observation sera d'une grande importance lorsque je m'occuperai de l'action des acides sur le chlorure de chaux.

La chaleur exerce sur le chlorure sec une action très-nette et, du reste, parfaitement connue. Une température de 80 à 90° est plus que suffisante pour le transformer en chlorate.



L'analyse m'a toujours donné pour le chlore du chlorate 1/6 environ du chlore chlorométrique primitif. On ne peut obtenir une exactitude rigoureuse, car la réaction ne se fait jamais sans qu'il y ait un léger dégagement de chlore que l'odorat constate facilement.

Une température bien inférieure (35 à 40°) suffit souvent pour transformer le chlorure de chaux, surtout lorsqu'il est riche, et quand, dans une grande masse de ce produit, une cause accidentelle occasionne une décomposition partielle à l'un des points de la masse, la décomposition se propage de proche en proche et de plus en plus rapidement jusqu'à ce que la masse entière soit transformée. Il m'a été facile d'en trouver la raison ¹.

¹ D'après les expériences de M. Scheurer-Kestner, on peut impunément, lors de l'action du chlore sur l'hydrate de chaux, laisser monter la température jusqu'à 55° ; de plus, suivant ce chimiste, le degré chlorométrique maximum n'a été atteint que par les tranches les plus chaudes. Une certaine élévation de température est donc favorable à l'absorption du chlore.

M. Scheurer a observé dans les tranches supérieures de l'hydrate de

La transformation du chlorure en chlorate non seulement exige qu'on chauffe le chlorure, mais de plus dégage elle-même de la chaleur. Il suffit, pour s'en convaincre, de mettre dans une étuve à thermomètre un vase contenant du chlorure de chaux dans lequel plonge un autre thermomètre. Au moment où la conversion en chlorate se produit, les deux thermomètres qui jusqu'alors avaient marché d'accord, accusent une forte différence. Il arrive donc que quand, dans une masse de chlorure de chaux, une molécule se transforme accidentellement en chlorate, elle dégage assez de chaleur pour transformer à son tour sa voisine ou même plusieurs de ses voisines; et le phénomène suit alors une progression croissante jusqu'à conversion totale de la masse.

Si le chlorure de chaux est faible en titre, cet accident est bien moins à craindre; chaque molécule de chlorure se trouve, pour ainsi dire, isolée par la chaux en excès; et lors même qu'elle viendrait à se transformer en chlorate, la chaleur dégagée aurait d'abord à se répartir sur la matière inerte qui l'englobe avant d'agir sur la molécule la plus voisine.

Dans la préparation du chlorure de chaux, l'absorption du chlore par la chaux produit aussi un dégagement de chaleur: il est donc important de ne faire arriver le chlore que très-lentement; sinon, on s'expose à produire du chlorate.

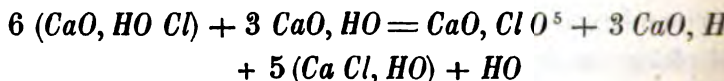
La formation du chlorate par voie sèche est toujours accompagnée d'un fait très-curieux. Le chlorure qui était parfaitement sec, prend, au moment où il se décompose, une forme pâteuse: on voit et on peut constater qu'il abandonne de l'eau. Celle-ci s'évapore ensuite si l'on maintient une température élevée.

Ce fait est assez difficile à expliquer; car on ne sait point comment le chlorure de calcium et le chlorate de chaux se partagent

chaux soumis à l'action du chlore, un degré chlorométrique inférieur aux autres tranches; d'où il résulte qu'un excès de chlore abaisse le degré du produit, une fois qu'il a atteint son maximum.

(Note du comité de chimie.)

l'eau amenée par la chaux hydratée; je puis seulement supposer que le chlorate de chaux est anhydre; l'équation suivante alors compte de cet abandon d'eau :



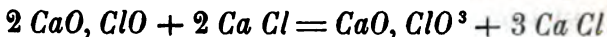
Je signale ce fait qui dans la fabrication industrielle est un indice souvent utile à consulter.

Le chlorure de chaux liquide est bien moins altérable à la lumière que le chlorate. Lorsqu'il n'est pas trop concentré, on peut le faire bouillir pendant plusieurs heures sans le modifier sensiblement; ce n'est que lorsqu'il est très-dense qu'il se convertit partiellement en chlorate; mais la réaction est complexe; il se dégage souvent de l'acide chloré seul ou mélangé de chlore, et dont il serait difficile de préciser l'origine.

La lumière solaire agit comme la chaleur sur le chlorure de chaux sec, mais avec beaucoup moins d'énergie; ainsi il faut 15 jours d'insolation pour que 100 gr. de chlorure contienne 35 gr. 2 chlore actif, donnent une transformation de 2 gr. 9 chlore en chlorate.

L'insolation donne avec le chlorure liquide un phénomène que je n'étais loin de m'attendre; elle le transforme partiellement en chlorite. La présence de l'acide chloreux se reconnaît très-facilement à la belle couleur jaune d'or que les acides affaiblis communiquent à la dissolution d'un chlorite, et à la décoloration immédiate de l'indigo, même en présence d'un grand excès d'arsénieux.

Cette formation se produit probablement suivant l'équation :



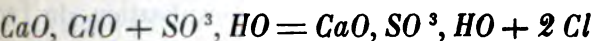
L'insolation des bains de chlorure dans le blanchiment des tissus peut donc avoir sur ces derniers une influence toute particulière, et probablement des plus nuisibles.

Je m'occuperai maintenant de l'action des acides sur le chlorure de chaux.

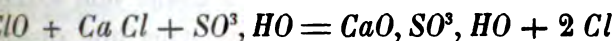
met généralement que le chlorure de chaux, soumis aux mêmes les plus faibles, laisse dégager du chlore. Prenons un acide liquide et un acide quelconque.



pour expliquer le dégagement de chlore, on suppose que le premier équivalent d'acide met en liberté l'acide hypochloreux :



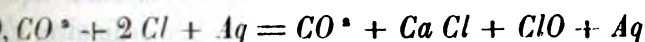
L'acide hypochloreux libre agit sur l'élément $CaCl$ pour rendre le métal, et le rendre susceptible de combinaison avec le premier équivalent d'acide sulfurique.



En résumé, pour arriver à son but, suit une marche fort simple et sacrifie, peut-être un peu à la légèreté, la stabilité bien connue du chlorure de calcium. Elle laisse donc une large prise

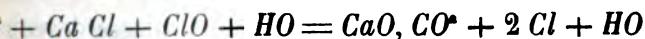
à l'oxydation qu'elle admet du chlorure de calcium par l'oxygène de l'état naissant, n'existe pas; il n'est besoin pour le prouver de citer deux faits.

Williamson prépare l'acide hypochloreux en traitant par le carbonate de chaux récemment précipité et tenu en suspension dans l'eau. La réaction est :



et de distiller ensuite pour recueillir ClO .

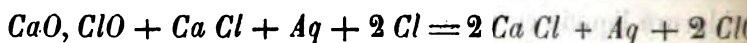
Un procédé qui, j'en ai fait l'expérience, réussit parfaitement, ne saurait admettre l'oxydation du chlorure de calcium par l'acide hypochloreux libre : car cette oxydation devrait évidemment avoir lieu, et l'équation précédente serait aussitôt suivie de



et dit, le chlore n'aurait aucune action sur le carbonate de

calcium. Je rappellerai enfin l'expérience du chlorure de chaux liquide

qu'on sature de chlore : expérience citée page 269, et traduite par la formule :



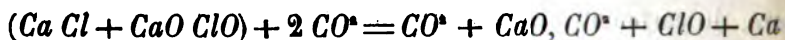
Elle prouve parfaitement aussi que l'acide hypochloreux lui-même peut rester au contact du chlorure de calcium sans exercer aucune action sur celui-ci, et par suite sans l'oxyder en dégageant du chlore.

Il nous faut donc renoncer à cette explication de l'action des acides sur le chlorure de chaux ; et avant d'en chercher une autre, je me suis d'abord demandé si tous les acides dégagent réellement du chlore par leur contact avec le chlorure de chaux.

L'acide carbonique le premier m'a donné une exception. En faisant passer un grand excès de ce gaz dans une dissolution de chlorure de chaux, aucun gaz chloré ne se dégage ; la liqueur devient franchement acide, et l'analyse apprend qu'il s'est simplement formé du carbonate de chaux et de l'acide hypochloreux qui est resté en dissolution.

L'action de l'acide carbonique ne parvient jamais à précipiter plus que la moitié de la chaux ; elle n'y arrive même pas d'une façon complète.

En tous cas, la réaction se borne à ceci :



Ce fait a lieu, non-seulement pour le chlorure liquide, mais pour le chlorure de chaux sec exposé à l'air ordinaire, c'est-à-dire plus ou moins humide.

Ainsi 10 gr. d'un chlorure sec contenant :

0gr.00 Cl inactif

3 81 Cl actif

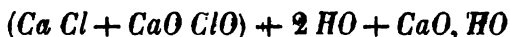
4 12 CaO

ont été largement étalés sur une grande plaque et abandonnés à l'action de l'air. Au bout d'une semaine, la masse devenue pâteuse par l'absorption de l'humidité a donné à l'analyse :

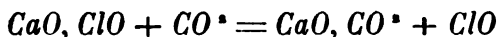
0gr.00 Cl actif

1 88 Cl inactif

C'est-à-dire qu'en présence de l'eau atmosphérique, le chlorure de chaux sec prenant la composition :



l'élément *Ca Cl* est resté parfaitement intact; tandis que l'acide carbonique s'est simplement substitué à l'acide hypochloreux qui s'est dégagé.



Si maintenant on prend du chlorure de chaux rigoureusement sec, c'est-à-dire préparé avec de l'hydrate de chaux desséché et du chlore parfaitement sec, puis qu'on fasse agir sur ce produit de l'acide carbonique complètement desséché, on obtient un résultat tout à fait inattendu.

Tout le chlore se dégage et il ne reste plus que du carbonate de chaux mélangé de chaux hydratée.

Ainsi, le chlorure composé comme il suit :

31, 7 *Cl* actif
0, 2 *Cl* inactif
50, 1 *CaO*

traité par l'acide carbonique sec, a donné un dégagement de chlore et n'a laissé que :

0, 0 *Cl* actif
0, 4 *Cl* inactif

c'est-à-dire une quantité très-insignifiante de chlorure de calcium.

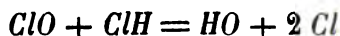
Ce fait me paraît significatif : il semble indiquer que dans le chlorure sec, l'hypochlorite et le chlorure de calcium ne préexistent pas, et que le dédoublement n'a lieu que sous l'influence de l'eau.

Il est même facile d'expliquer pourquoi à l'air ordinaire le chlorure de chaux se comporte comme chlorure liquide, et non comme chlorure sec; car pour 6 parties d'acide carbonique que le chlorure sec peut prendre à l'air, il y trouve en même temps 60 à 90 parties d'eau.

Le chlorure s'hydrate donc en même temps et peut-être avant qu'il se carbonate.

Le chlorure de chaux sec qu'on emploie comme désinfectant dégage donc de l'acide hypochloreux et non du chlore.

L'acide chlorhydrique agit toujours sur le chlorure de chaux dégageant du chlore : car il commence par déplacer l'acide hypochloreux ; ce dernier, mis en liberté, est incompatible avec l'acide chlorhydrique excédant.



C'est une réaction facile à vérifier en préparant de l'acide hypochloreux et en y versant de l'acide chlorhydrique aussi étendu qu'on voudra.

La réaction de l'acide chlorhydrique sur le chlorure de chaux donc :

$(Ca Cl + CaO, ClO) + 2 H Cl = 2 Ca Cl + 2 HO + 2 Cl$
réaction dans laquelle l'élément $Ca Cl$ est demeuré parfaitement inactif.

L'action de l'acide sulfurique sur le chlorure de chaux a été étudiée par Gay-Lussac ; et sur ce point, mes résultats concordent parfaitement avec ceux de l'éminent chimiste.

Si l'on verse avec précaution de l'acide sulfurique étendu dans une dissolution de chlorure de chaux qu'on agite constamment, il se produit une première réaction qui met de l'acide hypochloreux en liberté

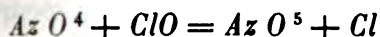
$(Ca Cl + CaO, ClO) + SO^3 = Ca Cl + CaO, SO^3 + ClO$
mais si on continue à verser de l'acide sulfurique, il attaque à son tour le chlorure de calcium et dégage de l'acide chlorhydrique
 $Ca Cl + CaO SO^3 + ClO + SO^3 = 2 CaO, SO^3 + HCl + Cl$
Mais $HCl + ClO = HO + 2 Cl$

et finalement il se dégage du chlore.

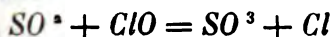
Ceci explique pourquoi on obtient de l'acide hypochloreux en versant peu d'acide sulfurique dans beaucoup de chlorure de chaux maintenu en agitation ; tandis qu'on obtient toujours du chlore lorsqu'on mélange brusquement et sans précaution le chlorure de chaux avec l'acide sulfurique.

de azotique donne avec le chlorure de chaux une sorte égale.

de hypoazotique donne un dégagement de chlore.

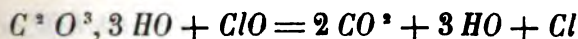


de sulfureux, et en général tous les acides oxydables, et du chlore en fixant l'oxygène.



explique pourquoi certains acides organiques, dans leur action avec le chlorure de chaux, donnent du chlore, tandis que d'autres ne dégagent que de l'acide hypochloreux.

L'acide oxalique s'oxyde en donnant :



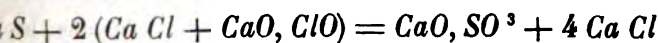
Comme, l'action des acides sur le chlorure de chaux se résume ainsi :

1° Les acides déplacent tous l'acide hypochloreux, et leur action s'arrête lorsque l'acide hypochloreux, mis en liberté, ne se trouve pas en présence d'acide chlorhydrique ou d'un acide oxydable ;

2° Lorsque l'acide hypochloreux rencontre de l'acide chlorhydrique ou d'un acide oxydable, il se dégage du chlore ;

3° Dans tous les cas l'acide hypochloreux n'exerce aucune action sur le chlorure de calcium ; ce dernier n'est attaqué que par les acides oxydants.

Un grand nombre de sels oxydables s'oxydent aux dépens du chlorure de calcium. Par des mélanges en proportions convenables, je suis parvenu à vérifier parfaitement des équations du genre de celle-ci :



Il est de même pour les sulfites, hyposulfites, arsénites, sels oxydables de fer, etc.

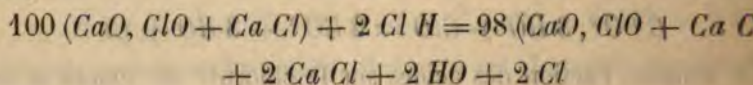
Je propose de traiter tout spécialement l'action du chlorure de calcium sur les matières textiles ; mais je ne puis m'empêcher de faire à présent un rapprochement entre cette action et celle exercée par le chlorure de chaux sur les sels oxydables.

On admet dans le blanchiment des tissus que le chlorure de chaux a pour but d'oxyder et, par suite, de rendre saponifiables certaines résines colorées qui se trouvent dans le fil brut.

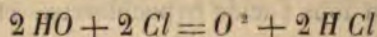
Pour expliquer cette oxydation, on suppose que le chlorure de chaux dont le fil est imprégné, dégage du chlore au contact de l'acide (carbonique, sulfurique ou chlorhydrique) ¹.

Le chlore naissant agit à son tour sur l'eau, la décompose et forme de l'acide chlorhydrique et de l'oxygène naissant. Ce dernier oxyde enfin l'oxyde la résine textile.

Cette explication est irrationnelle : en effet, prenons 100 équivalents de chlorure de chaux, et 2 équivalents d'acide chlorhydrique.



En admettant qu'au contact de la matière organique on ait



L'oxydation a régénéré 2 équivalents d'acide chlorhydrique qui, à leur tour, vont agir sur l'excédant de chlorure de chaux resté en contact, vont en dégager 2 nouveaux équivalents de chlore, et ainsi de suite jusqu'à transformation complète des 100 équivalents de chlorure de chaux.

Il suffirait donc alors de quelques grammes d'acide chlorhydrique pour décomposer une quantité indéfinie de chlorure de chaux en dissolution.

Cette explication amène du reste à cette conclusion que l'ac-

¹ La manière de voir de M. Kolb n'est pas d'accord avec les faits observés en pratique, car, pour le coton du moins, on ne soumet les tissus à l'action du chlore qu'après leur avoir fait subir les lessivages alcalins, le but est précisément la saponification des résines dont parle l'auteur.

On a répété l'expérience de M. Kolb sur le fil de lin, et on est arrivé au même effet à blanchir, à l'aide du chlorure de chaux seul, du fil de lin brut pendant quelques heures ; mais ce blanchiment est loin d'être parfait, car en essayant ce même fil à la vapeur, pendant quelques minutes seulement, il jaunait fortement.

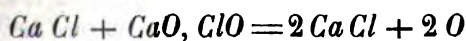
(Note du comité de chimie.)

est indispensable à l'oxydation, et par suite au blanchiment; or il n'en est rien; et voici comment je le démontre :
J'ai pris des fils de lin brut très-colorés dans de l'eau distillée; puis au moyen de vases communiquants, j'ai rempli l'eau par une dissolution faible de chlorure de chaux, sans trace d'air ni par conséquent d'acide carbonique. Le fil a été mis à l'abri de la lumière; et quelques heures après, le fil a été trouvé parfaitement blanchi.

En répétant l'expérience avec du chlorure de chaux dosé et un peu plus de fil, ce dernier s'est encore blanchi (mais moins parce que la masse beaucoup trop forte pour la quantité de chlorure de chaux).

Le dégagement de gaz n'a eu lieu, et la dissolution de chlorure de chaux s'est complètement transformée en chlorure de calcium. L'essai a été répété en grand dans une des plus importantes usines de la Somme, et a parfaitement confirmé l'expérience du laboratoire.

Il résulte donc que dans le blanchiment l'oxydation se fait nécessairement lorsqu'il s'agit des sels métalliques oxydables. Le chlorure de chaux se transforme en chlorure de calcium.



En résumé, dans la série des opérations du blanchiment, le chlorure de chaux joue néanmoins un rôle non-seulement utile, mais indispensable.

Je ne l'examinerai point ici, mais je puis, dès à présent, proposer pour cette étude un classement nouveau des procédés du blanchiment :

1° Blanchiment par chlorure de chaux sans contact d'air; d'où blanchiment sans dégagement gazeux;

2° Blanchiment par chlorure de chaux et contact de l'acide carbonique atmosphérique; d'où dégagement d'acide hypochloreux;

3° Blanchiment par chlorure de chaux et contact de l'acide sulfurique; d'où dégagement de chlore;

4° Blanchiment par chlorure de chaux et contact de l'acide sul-

furique ; d'où dégagement d'acide hypochloreux ou de chlore sur la proportion d'acide employée.

Chacun de ces procédés est à approfondir tout spécialement c'est ce que je ferai dans la suite de cette étude.

Note additionnelle.

Quelques-uns des résultats que j'ai obtenus dans mes recherches sur le chlorure de chaux, ont occasionné plusieurs observations adressées à l'Académie des sciences. Dans le compte-rendu de la séance du 30 Septembre dernier, M. Riche dit se décider un peu hâtivement à publier ses recherches sur la transformation des hypochlorites en chlorites, parce que ce fait avait été mentionné dans le résumé de mon travail, publié dans le compte-rendu du 23 Septembre.

MM. Fordos et Gelis, dans le compte-rendu du 14 Octobre rappellent la transformation dont il s'agit a été, il y a 12 ans, l'objet d'une étude de leur part. (*Journal de Pharmacie et de Chimie*, Novembre 1855.)

Je m'estime heureux de voir cette partie de mes recherches confirmée par le remarquable et élégant travail de M. Riche ; et d'autre part m'empresse de rendre hommage à l'incontestable priorité que réclament MM. Fordos et Gelis en rappelant une étude dont je regrette d'avoir n'avoir point eu connaissance. M. Bobierre enfin, dans le compte-rendu du 11 Novembre mentionne les expériences qu'il fit en 1845 pour constater que l'insolation produit sur les dissolutions de chlorure de chaux une élévation de titre accompagnée d'un dégagement d'oxygène et d'une modification de l'odeur de la liqueur.

Ces faits, dit M. Bobierre, avaient déjà été constatés par M. Vauquelin (Congrès scientifique tenu à Lyon 1864.)

M. Bobierre fait ensuite à un autre point de mon travail la critique suivante :

« Il n'est pas indifférent, comme le pense M. Kolb, de faire passer un excès de chlore sur du chlorure de chaux au maximum de saturation, c'est-à-dire marquant 123° à 125°. J'ai pu remarquer, et bien des faits l'ont fait comme moi, qu'un excès de chlore abaisse le titre du produit, et qu'une faible élévation de température favorise cette modification de la substance décolorante. »

Les deux expériences suivantes me semblent assez concluantes pour répondre par leurs résultats à l'objection de M. Bobierre :

Si l'on prend, par exemple, 4 ou 5 grammes de chlorure de chaux sec à 123° c'est-à-dire saturé de chlore, et qu'on les étale sous une cloche de 3 litres pleine de chlore *sec*, le chlorure de chaux y restera in-
tact et sa température demeurera invariable.

Un excès de chlore n'a donc aucune action sur le chlorure de chaux au
de saturation.

Si maintenant on introduit 3 ou 4 grammes d'hydrate de chaux sous
une cloche remplie de chlore, ou bien si on fait passer rapidement sur
ces grammes d'hydrate de chaux un courant énergique de chlore, la
réaction sera vive, la température s'élèvera fortement et l'on obtiendra
une transformation en chlorate.

Cette conversion est uniquement due à l'élévation de température,
conséquence inévitable de la rapidité de la réaction.

En général, on obtiendra toujours du chlorure riche en degrés et
peu de chlorates lorsqu'on fera arriver avec une excessive lenteur le
chlore même en excès au contact de la chaux de manière à éviter une élé-
vation notable de température.

En contre, chaque fois que l'on cherchera à hâter l'opération par une
pression trop vive de gaz, lors même que la totalité du chlore sera insuffi-
sante pour former un chlorure de chaux saturé, ce chlorure de chaux se
transformera partiellement ou totalement en chlorate, et l'on aura un pro-
duit dangereux par suite d'un déplacement d'eau *qui n'accompagne que la for-
mation du chlorate*.

Les expériences ci-dessus indiquées ne me permettent donc point de
convenir à l'opinion de M. Bobierre et m'amènent à conclure de nou-
veau comme dans mon mémoire : « que la chaleur seule transforme le
chlorure de chaux en chlorate. »



LETTRE

de M. STEINHEIL à MM. les membres de la Société industrielle.

Rothau (Vosges), le 23 Mars 1867.

Messieurs,

Votre secrétaire a récemment adressé un pressant appel à notre activité, et il a sollicité chaque membre de la Société industrielle d'apporter sa pierre à l'édifice qu'elle élève. Je me rends à cette invitation et voudrais vous entretenir *de l'œuvre des secours mutuels en cas de maladie, des pensions de retraite servies aux invalides du travail, de l'assistance régulière faite aux veuves, enfin d'un système de prêts pour faciliter aux ouvriers la construction ou l'acquisition de maisons; tout cela par le moyen d'une Caisse alimentée et administrée par le concours des fabricants et de leurs ouvriers.*

A cet effet, je voudrais vous soumettre des statuts, consacrés, corrigés et complétés par une expérience de 18 années; j'en éluciderai les principaux articles par quelques annotations explicatives, et je montrerai par quelques chiffres quelle somme de bienfaits variés une telle société peut répandre sur ses membres, quand la coopération des patrons vient s'ajouter au puissant levier de la mutualité entre ouvriers.

Avant d'aborder ce sujet, est-il nécessaire d'en démontrer l'actualité? Ces grèves depuis longtemps en usage en Angleterre et récemment importées en France, l'émeute des mineurs en Belgique, les scènes de pillage et d'incendie qui viennent de désoler Roubaix, tout cela montre de la manière la plus saisissante les dangers de la mauvaise coalition et la nécessité d'y substituer la bonne.

La mauvaise coalition, c'est celle des ouvriers ligüés entre eux pour imposer des salaires plus élevés aux fabricants, coalisés de leur côté pour résister aux ouvriers. L'arme de cette guerre entre la coalition du capital et celle du travail, c'est la grève, dangereuse et lamentable extrémité, supprimant à la fois la rémunération du travail et celle du capital, en même temps qu'elle plante l'antagonisme dans des

ts qui ont pour condition nécessaire la bonne harmonie réci-
e. La bonne et la vraie coalition, c'est celle qui, par le bon
entre le patron et ses ouvriers, fonde la tribu industrielle. La
té de tous les membres de cette tribu s'affirme par un échange
cédés équitables et affectueux. Sous l'inspiration de ce senti-
es fabricants paient spontanément les salaires justes et possi-
et les ouvriers comprennent qu'ils ne doivent pas demander
sible.

es lignes que je viens d'écrire, étaient traitées quelque part
e et d'utopie, ce ne sera certainement pas dans ce département
ut-Rhin où cette solidarité se manifeste sous tant de formes
ates et grandioses, et qui, au moment d'exposer les merveilleux
s de l'industrie la plus avancée, a groupé dans l'intéressant
b de notre vénéré vice-président le tableau de ses institutions
thropiques. Chez vous, Messieurs, plus qu'ailleurs l'équité, la
sité et la charité ont imaginé d'ingénieuses combinaisons et
é de persévérants efforts pour répondre aux besoins et pour
les souffrances de la population ouvrière.

disant le rapport de M. Penot, je me suis demandé de quelle
serait ma communication dans un centre si largement doté.
e Bulletin qui raconte vos travaux, n'est pas seulement lu à
use, à Guebwiller et à Thann ; il est lu par l'industrie fran-
et apprécié dans tous les pays. Si vous voulez bien, Messieurs,
rer ma communication, elle pourra donner quelques indications
et pratiques à des fabricants qui, comprenant qu'ils doivent à
ouvriers quelque chose de plus qu'un simple salaire, éprouvent
oin de leur procurer les ressources et les consolations de
ance mutuelle.

ez, Messieurs, l'expression des sentiments bien respectueux
re collègue dévoué,

G. STEINHEIL.

STATUTS

DE LA SOCIÉTÉ DE SECOURS MUTUELS DES OUVRIERS DE LA MAISON
G. STEINHEIL, DIETERLIN ET C^{ie} A ROTHAU (Vosges).

I. Composition de la Société.

ARTICLE 1^{er}. *Il est formé une Société de secours mutuels pour les ouvriers de la maison G. Steinheil, Dieterlin et C^e à Rothau. Tous les ouvriers et les contre-maîtres, par le fait qu'ils sont ouvriers de la Maison, sont membres de cette Société.*

Afin de ne pas créer à la caisse de secours des charges écrasantes, la Maison évitera autant que possible de prendre de nouveaux ouvriers d'une constitution malade ou viciée. En cas d'admissions de ce genre, elle recourra à l'avis des médecins.

Dans la pratique, cette disposition a été modifiée. La Maison n'a ni pu ni voulu éviter d'occuper des ouvriers d'une constitution faible; mais ces ouvriers ne sont pas devenus membres de la Société de secours mutuels.

ART. 2. *Aucun ouvrier de quarante ans et plus, reçu à l'établissement après le 1^{er} Janvier 1850, ne pourra être membre de la Société.*

Eu égard à l'incompatibilité qui existe entre le travail à la fabrique et les devoirs d'épouse et de mère, aucune femme mariée n'est admise parmi les sociétaires, et une fille qui a été membre de la Société, perd cette qualité par le fait de son mariage. Cette disposition n'est point applicable aux veuves, attendu qu'il y a souvent nécessité pour elles à devenir ouvrières. Dans notre localité la mère de famille cesse généralement d'être ouvrière de fabrique; toutefois cette règle souffre des exceptions trop nombreuses, bien que nécessitées par le besoin. Dans les localités où le travail des mères de famille ne peut pas être restreint, il importe de venir en aide aux femmes en couches, ainsi que cela est fait avec un succès incontestable par quelques manufacturiers du Haut-Rhin.

II. Administration de la Société.

Art. 3. *La Société est administrée par un comité composé comme suit :*

des chefs de la Maison ;

directeur de la filature ;

directeur du tissage ;

trois membres délégués par les ouvriers de la filature ;

trois membres délégués par les ouvriers du tissage ;

un membre délégué par les ouvriers de la teinturerie.

En tout dix membres.

Sept délégués des ouvriers sont nommés au scrutin secret à la majorité absolue des hommes majeurs composant la Société, dans la semaine qui précède l'assemblée générale. Ils sont rééligibles.

Cette formation du comité d'un élément fixe et d'un élément renouvelé par des élections annuelles a donné les plus heureux résultats.

Art. 4. *Le comité nomme dans son sein, au scrutin secret, un président, un vice-président, un secrétaire, un secrétaire-adjoint, un trésorier et un trésorier-adjoint. Les quatre membres élus sont assesseurs du comité.*

Les membres du comité visitent et suivent les malades, et les tiennent sur leurs carnets. Le président dirige et surveille. Le secrétaire tient le registre des sociétaires et rédige les procès-verbaux des séances du comité et des assemblées générales. Le trésorier reçoit et paie, et arrête chaque fois la caisse. Chaque procès-verbal est à signer par les membres présents à l'assemblée.

Art. 5. *Le comité ne se réunit pas régulièrement, mais seulement sur la convocation du président, lorsqu'il y a des décisions et des délibérations à prendre.*

Art. 6. *La caisse a deux clefs confiées, l'une au trésorier, l'autre à un membre du comité désigné par ses collègues.*

Le placement des fonds disponibles sera fait conformément aux décisions du comité.

L'excédant de nos recettes ayant atteint une moyenne annuelle d'environ fr. 1900, notre Société est arrivée peu à peu à posséder un capital de presque fr. 34 000. — Ces économies ont été prêtées sur hypothèque à des ouvriers voulant construire ou acheter des maisons, et elles continuent à être utilisées de cette manière, au fur et à mesure de remboursement par les emprunteurs. Depuis sa fondation, notre Société a fait en prêts variés de fr. 300 à fr. 1800, au nombre de

	40	pour constructions	} de maisons
	25	» acquisition	
	2	» »	
			de terrains
Total	67	prêts dont 12 sont remboursés intégralement	
		17 le seront bientôt	
		38 restent dus en entier	
Total égal	67	—	

Quand l'industrie s'exerce dans des villes comme Mulhouse, Colmar, Guebwiller, la construction de cités ouvrières met le travailleur industriel à même de louer et d'acquérir des maisons parfaitement appropriées à ses besoins, et répondant à toutes les exigences de la vie de famille. Mais à la campagne, et particulièrement dans la montagne, l'ouvrier construit volontiers lui-même, et généralement ses parents et ses amis lui prêtent leur concours pour faire les fouilles et ramasser les pierres. Mais en dehors de ce concours il faut un petit capital, dont le prêt constitue pour les sociétés de secours mutuels le meilleur emploi de leurs fonds disponibles. L'inscription hypothécaire leur assure une garantie suffisante, et les emprunteurs paient volontiers 5^o/100 un taux plus élevé que celui de la caisse des dépôts et consignations.

Je ne saurais assez insister sur cette manière de placer les fonds disponibles, et mon insistance sera comprise par tous ceux qui savent combien la possession de la plus humble habitation favorise le développement de la vie de famille, et quelles chances

progrès à la fois matériel et moral sont impliquées dans le passage de la position de prolétaire à celle de propriétaire.

III. Revenus de la Société.

7. Les revenus de la Société se composent :

D'un droit d'entrée fixé comme suit :

au-dessous de l'âge de 34 ans ;

franc pour l'âge de 34 à 35 ans ;

» » » 35 à 36 »

» » » 36 à 37 »

» » » 37 à 38 »

» » » 38 à 39 »

» » » 39 à 40 »

Du produit des cotisations, dont la retenue sera régulièrement faite à chaque paie, et qui sont fixées à 0 40 centimes par quinzaine pour la 1^{re} catégorie, composée des hommes de 18 ans et au-dessus ;

0 20 centimes par quinzaine pour la 2^{me} catégorie, composée des hommes au-dessous de 20 ans, des filles et des veuves.

Les cotisations sont faibles, et je n'hésite pas à en recommander des plus élevées, afin que les secours puissent être augmentés dans la même mesure.

Pour fixer le secours en argent par jour de maladie, on est parvenu à le rendre égal à la cotisation d'un mois ou de quinzaines.

Une autre combinaison consiste à fixer la cotisation de chaque sociétaire par le moyen d'une fraction déterminée de son salaire et de lui payer ce salaire en cas de maladie. Ce mode assure à chaque travailleur un secours exactement équivalent au salaire dont sa maladie le prive, mais dans la pratique il présente de grandes complications, tandis que les cotisations et les secours uniformes simplifient extrêmement la comptabilité et en facilitent grandement le contrôle.

Il est utile de donner un secours inférieur au salaire, pour empêcher certains sociétaires, qui ne se laisseraient pas détourner par

leur conscience de la simulation d'une maladie, en soient détournés par leur intérêt.

3° Des subventions accordées par la Maison aux termes des articles suivants ;

4° Des intérêts des capitaux placés.

ART. 8. *La Maison versera dans la caisse une somme de fr. 1300 par an, soit fr. 50 par quinzaine.*

A cette somme elle ajoute depuis 1852 une somme annuelle de fr. 702 — soit fr. 27 par quinzaine.

Cette augmentation était devenue nécessaire pour mieux assurer le service des pensions de retraite.

A moins d'élever considérablement les cotisations des ouvriers ou d'abaisser fortement les secours en cas de maladie, il est impossible à une société de secours mutuels d'assurer aux invalides de l'industrie des pensions de retraite, sans le concours régulier et efficace des membres honoraires, qui dans les sociétés dont il est ici question, se résument dans la personne du fabricant. La cotisation, pour rendre possible les pensions de retraite ne devrait pas être inférieure à la moitié des cotisations réunies des ouvriers. Ce rapport a été très-largement dépassé par plusieurs manufacturiers de vos environs.

En dehors des années de bénéfice normal et des années de perte (heureusement plus rares), l'industrie a parfois la bonne chance d'inventaires constatant un bénéfice exceptionnel. Dans ce dernier cas un don extraordinaire à la Société de secours constitue un mode judicieux de participation des ouvriers aux bénéfices réalisés avec leur concours. C'est surtout au moment de la fondation d'une société, qu'une dotation, en dehors des cotisations régulières des patrons, est utile en ce qu'elle permet de donner dès l'abord un plus large développement aux pensions de retraite.

§ 2. *La Maison versera dans la caisse toutes les amendes disciplinaires, c'est-à-dire les amendes pour absences et autres infractions.*

tions au règlement de l'atelier. Ces amendes sont consignées sur des notes remises au trésorier avec leur montant.

Il est bien expliqué que les amendes pour mauvais travail ou pour tout autre dommage matériel ne sont pas à verser dans la caisse.

ART. 9. Bien que les cotisations des ouvriers et celles de la Maison se confondent dans la même caisse, il est expliqué que les premières sont plus particulièrement destinées pour frais médicaux et secours aux malades, tandis que les secondes ont avant tout la destination de desservir les pensions de retraite.

Si la destination des cotisations des ouvriers d'une part et du patron d'autre part n'était pas précisée de cette manière, un ouvrier renvoyé de l'atelier et exclu de la Société pourrait élever des réclamations basées sur les droits à la retraite, qu'il se serait assurés par ses cotisations. C'est pour éviter cette difficulté qu'on a établi la distinction énoncée dans cet article et adopté les mesures indiquées à l'art. 11, 2^e alinéa, pour les ouvriers qui, en quittant la Maison, voudraient conserver leurs droits sociaux, partiels ou complets.

ART. 10. La Maison, ne pouvant prendre aucun engagement au nom de ses successeurs, s'il arrivait que ceux-ci refusassent d'accorder une subvention à la Société, l'assemblée générale aurait à décider s'il faut augmenter les cotisations ou diminuer les secours en argent aux malades, afin que les pensions de retraite puissent être servies conformément aux engagements pris.

ART. 11. L'ouvrier qui quitte la Maison, doit déclarer en sortant s'il entend rester membre de la Société. et, en cas affirmatif, il doit payer régulièrement ses cotisations. Une quinzaine de retard lui fait perdre ses droits. Il peut payer d'avance.

Eu égard à ce qui a été dit à l'art. 9 de la destination respective des cotisations des ouvriers et des subventions de la Maison, et attendu qu'il n'est pas convenable que l'ouvrier qui

quitte la Maison jouisse des avantages de la retraite dans même mesure que celui qui y reste, il devra doubler sa cotisation pour conserver ses droits à la retraite. En ne la doublant point il ne continue à avoir droit qu'aux secours pour maladie temporaire.

Ne sera pas considéré comme ayant quitté la Maison l'ouvrier qui, pour se conformer aux conseils du médecin, quitte temporairement le travail de l'atelier pour travailler à la campagne ou dans la forêt.

ART. 12. *Si un ouvrier est renvoyé de la fabrique pour cause grave, il appartiendra provisoirement au comité, et le dernier ressort à l'assemblée générale, de décider s'il doit être exclu de la Société.*

Ni l'absence, ni la maladie, ni l'infirmité ne dispensent le sociétaire de la retenue de sa cotisation.

IV. Secours.

ART. 13. *Le sociétaire malade recevra :*

1° Les soins du médecin;

2° Les médicaments qu'il prescrira;

3° Un secours en argent fixé par jour de maladie à 0 40 pour la 1^{re} catégorie et à 0 30 pour la 2^e catégorie.

ART. 14. *Le sociétaire qu'un accident ou des infirmités mettraient dans l'impossibilité de se livrer à un travail lucratif ou dans l'impossibilité constatée par un certificat du médecin, continuera à recevoir les soins gratuits du médecin et de la pharmacie. En outre, il lui sera alloué une pension de retraite de 0 60 c. par jour pour la première catégorie et de 0 30 pour la seconde.*

Si cette incapacité de travail avait lieu avant dix années de cotisation (soit parce que la Société n'existerait pas depuis dix ans, soit parce que l'ouvrier devenu infirme ne serait pas sociétaire depuis ce nombre d'années) chaque année en moins de 10 ans comptera pour 3 centimes à déduire des 0 60 c. a

lous à la 1^{re} catégorie, et pour 1 1/2 c. à déduire des 30 c. alloués à la seconde catégorie. Au surplus il est bien expliqué que la cotisation est retenue chaque année, jusqu'à ce que, après dix années révolues, la pension journalière atteigne 0,60 c. pour la 1^{re} catégorie et 0,30 c. pour la seconde.

L'assemblée générale du 8 Septembre 1850 a décidé, par suite d'une dotation de la Maison, qu'à partir de ce jour la pension de retraite serait de 0,60 c. la 1^{re} catégorie, et de 0,30 c. la 2^e catégorie pour tout ouvrier travaillant depuis 10 ans à l'établissement.

ART. 15. *Attendu qu'il arrive parfois que des ouvriers, incapables de continuer le travail à l'atelier, peuvent encore se livrer, au grand air ou chez eux, à un travail plus ou moins rétribué, il est décidé que, pour des cas de cette nature, le comité pourra allouer des fractions de retraite, sauf à payer la pension complète dès que l'incapacité du travail rétribué sera absolue.*

La veuve d'un sociétaire qui serait tué à la fabrique par suite d'un accident, recevra, tant que durera son veuvage, une pension de 0,60 c. par jour.

La faculté de fractionner les retraites a donné d'excellents résultats. Grâce à ce petit secours l'ouvrier âgé et fatigué peut échanger le travail industriel contre des travaux plus légers, moins réguliers, faits au grand air. En restant à l'atelier, il devenait un ouvrier de plus en plus faible, faisant un travail médiocre, tout en usant rapidement le reste de ses forces. Doté d'une pension, s'élevant dans la même mesure que son incapacité de travailler, il jouit d'une paisible vieillesse. N'étant pas à charge à ses enfants, sa dignité de père de famille est bien mieux sauvegardée que dans le cas contraire.

Le secours au malade est un grand bienfait; mais plus grand est celui que la pension de retraite assure aux invalides de l'industrie.

ART. 16. *Le jeune homme qui quitte l'établissement pour le*

service militaire (sans que ce soit en qualité de remplaçant ou d'engagé militaire), touchera deux francs pour chaque année de cotisation.

Si une fille se marie, elle recevra, à titre de dot, une somme de deux francs par année de cotisation.

ART. 17. En cas de décès, il sera remis à la famille du sociétaire décédé, à titre de secours et pour frais de sépulture, une somme de fr. 30 pour la 1^{re} catégorie et de fr. 20 pour la seconde.

Quatre membres du comité, revêtus d'écharpes noires, accompagneront le convoi.

ART. 18. Le secours en argent n'est accordé au sociétaire qu'à partir du troisième jour de sa maladie.

Si un convalescent, après quelques jours de travail, redevient malade, la déduction des trois jours n'aura pas lieu pour cette seconde maladie, attendu qu'elle n'est que la continuation de la première.

ART. 19. Les sociétaires nouveaux n'auront droit à un secours en argent qu'à partir du second mois de leur admission.

Au bout de 6 mois de maladie, le secours est réduit à $\frac{5}{8}$, soit 0,50 c. la 1^{re} catégorie et 0,25 c. la seconde. Si entre deux maladies d'un sociétaire, il n'y a pas au moins un mois de travail régulier et non interrompu, les 6 mois, au bout desquels le secours est réduit aux $\frac{5}{8}$, comprendront aussi le temps de la première maladie.

ART. 20. Tout sociétaire tombé malade, fera promptement prévenir un des membres du comité. Celui-ci, après l'avoir inscrit dans un des livres, tenus à cet effet dans chacun des trois ateliers, délivrera un bulletin revêtu du timbre de la Société, contre lequel le secours en argent sera payé par le trésorier, par l'entremise des membres du comité.

ART. 21. Les maladies provenant d'inconduite ou de coups ne donneront droit à aucun secours.

V. Des médecins.

ART. 22. *Un ou deux médecins, désignés par le comité, seront attachés à la Société pour le service des malades.*

Il y a abonnement à raison de fr. 1,50 par année et par sociétaire.

ART. 23. *Ils auront leurs heures de consultation au lieu et aux heures fixés par le comité.*

ART. 24. *Les ordonnances du médecin ne se délivreront que sur des bulletins revêtus du timbre de la Société.*

ART. 25. *Le médecin devra se rendre chez le malade aussitôt qu'il aura été appelé, et faire des visites aussi fréquentes que l'état du malade l'exigera.*

ART. 26. *Lorsque le médecin jugera que le convalescent peut reprendre son travail, il en donnera avis au comité.*

ART. 27. *Les recettes délivrées par le médecin ne pourront servir qu'une seule fois.*

ART. 28. *Si le médecin découvre chez un sociétaire et constate avec certitude la simulation d'une maladie, le trompeur ne recevra aucun secours.*

ART. 29. *Les médecins rendront compte à l'assemblée générale de l'état sanitaire des sociétaires, et proposeront telles mesures qu'ils croiront utiles aux intérêts de la Société et au soulagement des malades.*

Une de ces mesures, c'est l'établissement de bains à l'usage des ouvriers, mesure facile à réaliser partout où il y a des machines à vapeur.

VI. Du pharmacien.

ART. 30. *Si le comité le juge convenable, il tiendra constamment à la disposition des médecins une collection des médicaments ordinairement employés. En outre il traitera avec un pharmacien pour la fourniture des médicaments ne se trouvant pas dans la petite pharmacie de la Société.*

ART. 31. *Le pharmacien ne délivrera les médicaments que sur la présentation du bulletin timbré, contenant l'ordonnance du*

médecin, et il veillera à ce qu'aucune fraude ne puisse être commise. Il ne pourra délivrer plus d'une fois des médicaments sur la même ordonnance (à moins que cette ordonnance ne le précise).

ART. 32. Le pharmacien remettra tous les six mois au comité le mémoire de ses fournitures, en y joignant les bulletins et pièces justificatives. Le mémoire énoncera les noms, les présén et le domicile des malades, ainsi que la date de la livraison des médicaments.

ART. 33. Autant que possible les malades devront fournir des vases et les bouteilles devant contenir les médicaments, ou consigner eux-mêmes le prix.

VII. Des assemblées.

ART. 34. Il y aura une assemblée générale annuelle de tous les membres de la première catégorie. La convocation en sera faite par le comité. Les absents non excusés paieront un franc d'amende.

L'assemblée générale est la fête annuelle de la Société. Dans cette nombreuse réunion, non seulement les patrons, mais aussi d'autres amis des ouvriers, leur parlent de tout ce qui peut intéresser et leur faire du bien : conseils d'hygiène, question d'épargnes et du crédit, (je veux dire : remplacement du fléau de l'achat à crédit par l'achat au comptant); association coopérative pour l'achat des denrées; bibliothèque populaire; cours d'adultes; tous ces sujets sont abordés tour à tour dans les assemblées générales.

J'ai dit que l'assemblée annuelle est la fête de notre Société. Or il n'y a pas de fête sans banquet. Tout simple mais bien cordial est celui qui, le soir du dimanche dans lequel a eu lieu l'assemblée générale, réunit chez le président les membres sortants et les membres nouveaux du comité, ainsi que les médecins de la Société.

ART. 35. Le président présentera un compte-rendu détaillé

et raisonné des opérations de la caisse et de la marche de la Société dans la période écoulée.

Ces comptes-rendus annuels, conservés dans les archives, comprendront tout ce qui est de nature à intéresser la Société.

ART. 36. Les questions non prévues par les statuts et provisoirement décidées par le comité, seront vidées dans les assemblées générales.

Cela a eu lieu, et ce ne sont pas les statuts primitifs, mais les statuts successivement corrigés et complétés que je viens de reproduire.

ART. 37. Toute proposition de modifier ou de compléter les statuts ne pourra être adoptée qu'autant qu'elle réunira les $\frac{2}{3}$ des voix des membres présents.

ART. 38. La dissolution de la Société ne pourra être proposée ou discutée qu'en assemblée générale. Dans ce cas, la convocation devra être faite avec un soin tout particulier, avec indication de la grave question mise à l'ordre du jour. Si elle est prise en considération par la majorité, une commission de six membres en fera un rapport dans une nouvelle assemblée générale extraordinaire, convoquée avec les soins prescrits plus haut.

Pour que la dissolution soit prononcée, il faudra les $\frac{2}{3}$ des voix des membres présents.

ART. 39. Si la dissolution était prononcée, les fonds seraient employés à desservir les pensions de retraite, et ce n'est qu'autant qu'il y aurait un excédant de fonds, qu'on pourrait l'affecter au secours des malades.

ART. 40. L'assemblée qui prononcera la dissolution de la Société, prendra toutes les mesures pour que l'administration des fonds en caisse à cette époque et la répartition des secours aient lieu avec toutes les garanties d'intelligence, de probité et de justice qui peuvent être exigées.

VIII. Secours aux veuves.

ART. 41. *L'assemblée générale du 20 Janvier 1867 a décidé une cotisation supplémentaire de cinq centimes par quinzaine et par ouvrier. A cette somme la Maison ajoutera un don extraordinaire de fr. 1000, et une cotisation supplémentaire de fr. 20 par quinzaine, et le comité répartira cette ressource entre les veuves d'ouvriers, proportionnellement à leur pauvreté et à leurs charges, en ayant soin que ces subventions n'excèdent jamais les cotisations faites en vue de ce secours spécial.*

Le règlement spécial de la caisse des veuves exclut celles dont les maris ne sont pas restés ouvriers de la Maison jusqu'à leur décès. Il alloue les secours les plus élevés aux veuves ayant pu ou pas d'enfants qui gagnent, et chargées de plusieurs enfants non gagnants. Ce secours décroît à mesure que les non-gagnants passent dans les rangs des gagnants ; il cesse dès qu'une veuve n'est plus à soutenir de membres non-gagnants de sa famille, et il recommence en faveur de la veuve âgée et privée de tout soutien.

Les secours mensuels alloués à 13 veuves varient de 2 à 8 fr.

OPÉRATIONS
de la Société de secours mutuels des ouvriers de la maison G. STEINHEIL, DIETERLIN & C^{ie} à Roubaix, depuis 1849 jusqu'à 1866 inclusivement.
18 Exercices.

TOTALS		MOYENNES		ANNÉE 1868
de 18 années		de 18 années		
Recettes.				
I	Cotisation et droits d'entrée de 565 sociétaires à 10.40 { par an	68.558	16	3.567
	(Chiffre moyen des 18 années) 5.20 {			80
II	Amendes disciplinaires	7.367	59	326
III	Subventions ordinaires des patrons	33.992	80	2.002
IV	Leurs dons extraordinaires	13.311	—	» »
V	Bénéfices sur terrains revendus	1.641	85	» »
VI	Intérêts	19.456	88	1.740
	RECETTE TOTALE	144.328	28	7.636
Dépenses.				
I	Secours en argent aux malades 0.80 { par jour	40.588	04	1.721
	0.40 {			45
II	Pensions de retraite aux infirmes 0.60 { »	35.895	44	3.145
	0.30 {			20
III	Dotation des filles mariées (2 fr. par année de cotisation)	2.100	10	239
IV	id. des consorts id.	323	60	» »
V	Secours funéraires (20 et 30 fr.)	3.378	—	210
VI	Secours médicaux et pharmaceutiques	28.137	75	1.692
VII	Menues dépenses	68	65	» »
	DÉPENSE TOTALE	110.491	58	6.948
	EXCÉDANT DE LA RECETTE SUR LA DÉPENSE	33.836	70	688
		144.328	28	7.636

En résumé, nos recettes, dont l'élément principal est la minicotisation de 0,40 c. et de 0,20 c. par quinzaine, ont dépassé en 18 années la somme de fr. 144,000, dont fr. 110,000. Elles présentent le côté matériel de l'assistance, qui s'est répandue sur les familles éprouvées par la maladie, l'infirmité ou le deuil. Notre épargne qui, grandissant lentement, a atteint fr. 34,000 ; cette épargne prêtée et prêtée de nouveau, au fur et à mesure de remboursement, a mis 67 familles en état de construire ou d'acquiescer des maisons.

Nos statuts, modifiés suivant les circonstances, ont été appliqués par plusieurs maisons de nos environs, et ces institutions prospèrent même dans des fabriques, qui comptent à peine 100 ouvriers.

Qu'il me soit permis de clore cette notice par quelques vœux. Je désire ardemment que ceux de mes honorés confrères, dont les ouvriers sont encore privés de l'assistance mutuelle, fondent sans retard cette institution si simple et si féconde. Cette fondation leur causera une profonde et durable satisfaction.

Je désire que les fabricants, dont les ouvriers sont déjà membres de sociétés de secours mutuels, deviennent dans une certaine mesure membres honoraires de ces sociétés. Par leur concours ils mettront ces institutions en état d'ajouter à l'assistance, en cas de maladie, le bienfait plus grand de la pension de retraite, et au même temps que ce concours contribuera à fortifier la bonne harmonie entre patrons et ouvriers.

Il en sera de même dans les maisons dont les chefs, au lieu de continuer à supporter seuls la charge des secours médicaux et des pensions de retraite, convieront leurs ouvriers à verser, et à aussi, leurs cotisations et à prendre part, par l'intermédiaire de leurs délégués, à l'administration de ces secours. Plusieurs manufacturiers, principalement dans le Haut-Rhin, ne cessent de consacrer de fortes sommes à l'assistance de leurs ouvriers malades et infirmes, mais la puissance des institutions philanthropiques dont ils ont doté leurs usines, sera doublée dès que

coopération des ouvriers s'ajoutera à celle des fabricants, et cette coopération, loin de peser à l'ouvrier, l'honorera en le relevant.

Voilà mes vœux, et voici la pensée directrice de ma proposition :

Bon accord entre les fabricants et leurs ouvriers, fortifié par leur coopération dans l'œuvre de l'assistance mutuelle.



RAPPORT

présenté par M. ENGEL-DOLLFUS, au nom du comité d'utilité publique, sur le mémoire de M. G. Steinheil, relatif aux institutions de prévoyance de la fabrique de Rothau.

SÉANCE DU 24 DÉCEMBRE 1867.

MESSIEURS,

La France comptait, à la fin de 1865, 5288 sociétés de secours mutuels tant approuvées qu'autorisées.

Le nombre total des membres de ces sociétés était de 782,498, dont 96,956 honoraires, 579,585 membres participants (hommes), 105,957 membres participants (femmes); leur capital était d'environ 40 millions de francs.

Lorsqu'on touche à la question des caisses de secours, on est par conséquent sur un terrain parfaitement connu.

Les chances de maladie et de décès, quand elles s'appliquent à ce genre d'association, reposent aujourd'hui sur des chiffres si certains qu'avec de l'ordre, un peu de prévoyance et une surveillance constante, on est sûr, en empruntant les statuts de ces sociétés, de créer des caisses parfaitement à même de remplir le but qu'on attend d'elles.

Des industriels des Vosges, qui savent faire marcher de pair le progrès industriel et l'amélioration du sort de leurs ouvriers, ont

pensé néanmoins que vous examineriez avec intérêt les statuts d'une caisse qui remplit chez eux les fonctions multiples de :

Caisse de secours mutuels en cas de maladie ;

Caisse de retraite aux invalides du travail et de pensions aux veuves ;

Enfin caisse de prêts pour faciliter aux ouvriers la construction ou l'acquisition de maisons.

MM. G. Steinheil, Dieterlin et C^e, à Rothau, ne s'étaient pas trompés.

Votre comité d'utilité publique a trouvé dans les statuts de leur caisse d'excellentes indications, quelques dispositions particulières et nouvelles qu'il lui semble utile de faire connaître ; il croit donc aller au-devant de vos désirs en vous proposant d'insérer ces statuts dans votre Bulletin.

Cependant, la lecture de ce document ayant tout naturellement amené quelques comparaisons avec l'organisation d'institutions analogues fonctionnant dans notre ville et ailleurs, il a semblé convenable qu'elles vous fussent communiquées, le but de cette étude n'étant d'ailleurs pas de critiquer des statuts qui ont fait leurs preuves sous une direction aussi intelligente que bien inspirée, mais simplement d'établir qu'ayant eu leur raison de succès dans des vallées où la population est généralement sédentaire, il peut y avoir lieu, il peut être prudent de les modifier pour les grands centres industriels, où l'ouvrier, plus nomade, est plus difficile à satisfaire, traduit par des chiffres bien différents les mots : *pension, retraite, dotation*.

Qu'il s'agisse d'assurer l'ouvrier contre les conséquences de la maladie, de la vieillesse ou de l'incapacité de travail, la manière de procéder est toujours à peu près la même : on prélève une fraction des salaires propre à assurer les différents services auxquels il faut pourvoir. Quand il n'y a pas de membres honoraires, ce qui est le plus souvent le cas pour les caisses des grands établissements industriels, ils sont remplacés au chapitre des recettes par une subvention des chefs d'établissement, et l'

dépense se proportionne aux recettes, satisfaisant ainsi aux besoins dans la mesure même des retenues imposées, c'est-à-dire d'une manière plus ou moins complète.

En deux mots, on donne et l'on ne peut donner qu'en proportion de ce que l'on reçoit.

C'est là la règle obligée des administrateurs.

Ce qui frappe d'abord dans l'examen des statuts de Rothau, c'est le nombre des buts atteints à l'aide d'une seule et même caisse, et par un prélèvement qui ne dépasse pas sensiblement ceux de simples caisses de secours en cas de maladie. Ici se pose dès lors cette première question :

Convient-il de confondre les différents services auxquels on veut pourvoir ?

Nous ne pensons pas que cela soit prudent, et voici nos raisons :

La cotisation versée à la caisse de secours en cas de maladie doit être assimilée à une prime d'assurance payée annuellement pour se garer d'une éventualité qui peut frapper indistinctement, et à toute heure, jeunes et vieux. La liquidation annuelle est pour ainsi dire, de justice, d'obligation stricte. La réserve, s'il en est fait une, ne peut se justifier que par des considérations majeures, des motifs de haute prévoyance et d'intérêt général ; de ce nombre est, par exemple, la nécessité de mettre la caisse à même de résister dans les moments d'épidémie ou de besoins exceptionnels. En dehors de ces exceptions, pas d'économie qui soit justifiable, car il n'y a malheureusement pas encore de caisses partout. L'ouvrier avançant en âge, qui quitte un établissement, n'est pas sûr d'être admis dans une autre caisse, et pour peu qu'il s'éloigne, le versement de ses cotisations à une ancienne caisse devient une impossibilité absolue. En un mot, la règle des caisses de secours en cas de maladie c'est l'emploi immédiat et complet des contributions journalières.

D'autres principes doivent nécessairement régir les caisses de retraite.

Pendant les vingt, trente premières années de leur existence

elles frappent des contributions, thésaurisent en vue d'un éloigné. C'est *le présent* qui doit préparer, payer cet avenir par cela même qu'il en a les charges, la première condition condition essentielle de toute organisation équitable, c'est la participation certaine de ceux qui paient, aux avantages à recue avec le temps !

Or, cette participation *certaine*, en d'autres termes la continuité du travail dans un même établissement, et, à défaut continuité du domicile dans une même ville ou un lieu très-sin, peut-on la considérer comme résultant des faits, des habitudes de la classe ouvrière ? Si elle est fréquente dans les vallées elle l'est en tous cas beaucoup moins chez l'ouvrier des villes dont le livret accuse de si nombreux déplacements, et c'est pour nous une raison suffisante de nous prononcer pour la division des services de secours en cas de maladie et de retraites pour les ouvriers âgés ou incapables de travail.

Il est impossible qu'avec le temps un service n'empiète sur l'autre, et nous en trouvons la preuve dans les chiffres suivants, puisés dans la caisse de Rothau même, à l'article dépenses :

	Moyenne de 18 années.	Année 18
I. Secours en argent aux malades, fr.	2254.80	fr. 1721
II. Pension de retraite aux infirmes, »	1994.49	» 3145

On voit jusqu'à quel point les rapports entre les dépenses des deux caisses se sont modifiés par l'âge des participants et celui de la caisse elle-même. Inférieures aux secours aux malades, les pensions de retraite ne tarderont pas à absorber une somme double et à mettre les sociétaires dans l'obligation d'opter entre une augmentation de cotisations et l'insuffisance notoire de l'un des deux services. C'est du reste l'avis de M. Steinheil lui-même et il l'a consigné dans des observations judiciaires qui accompagnent les statuts.

A Mulhouse, la plupart des caisses de secours en cas de maladie n'ont que ce but en vue et s'en acquittent à la satisfaction.

des sociétaires. Le service de caisses des retraites est généralement fait par la société d'encouragement à l'épargne, soit qu'elle serve des pensions directement aux ouvriers âgés ou infirmes, au moyen du prélèvement de 1 % des salaires qui lui est accordé par les établissements sociétaires, soit qu'elle se borne à servir d'intermédiaire entre les déposants et la caisse de retraites de l'Etat en ajoutant 2 % à leurs dépôts de 3 % des salaires.

Nous préférons cette division, nous l'avons dit, parce qu'elle ne fait pas de la continuité du domicile ou de l'emploi dans un même établissement la base indispensable au point de vue de l'équité, et cependant si difficile à obtenir, du service des retraites aux ouvriers âgés.

Les chapitres III et IV des dépenses, intitulés *dotation des filles mariées, dotation des conscrits* paraissent être plutôt une indication qu'un but atteint, si l'on tient compte de l'exiguité des sommes qui y sont affectées.

Nous reviendrons donc sur les détails mêmes de l'organisation des deux services principaux de la caisse de MM. Steinheil ; *secours aux malades, retraites aux infirmes*, et après avoir cherché à en déduire quelques données utiles, nous nous arrêterons à un fait qui est digne de toute votre attention et susceptible d'excellentes et de nombreuses applications : *le réemploi des réserves au profit de ceux qui les ont créées*.

Pour simplifier notre analyse, nous suivrons les statuts dans l'ordre des articles dont ils sont formés.

CHAPITRE I^{er}.

Composition de la Société.

ART. 1 et 2.

L'exclusion de la caisse des ouvriers de 40 ans et plus, et celle des femmes *mariées* nous paraît rigoureuse du moment où l'établissement admet au travail les uns et les autres. Elle n'est pas usitée dans le Haut-Rhin, et doit, il nous semble, forcément

amener les établissements qui en posent le principe, à la création d'un service supplémentaire de secours.

Ici encore la séparation des deux caisses, *maladie et retraites*, faciliterait un adoucissement à la limite d'âge, une caisse secours mutuels en cas de maladie pouvant sans grand inconvénient se montrer plus tolérante à cet égard qu'une caisse retraites.

Quant à la présence des femmes, le dernier rapport de la commission de surveillance cite ce fait intéressant qu'il existe en France 73 sociétés de secours mutuels n'admettant que des femmes, et qu'elles marchent toutes d'une manière satisfaisante avec les mêmes statuts, les mêmes cotisations que les autres.

CHAPITRE II.

Administration de la Société.

ART. 3, 4, 5 et 6.

Chez MM. Steinheil Dieterlin et C^e la caisse est administrée par un comité de 10 membres, parmi lesquels nous voyons figurer un des chefs de la maison et deux directeurs, les autres membres étant ouvriers.

Ces Messieurs se louent beaucoup des heureux effets de cette action commune.

Par des motifs divers, beaucoup de chefs d'établissements préfèrent au contraire laisser les ouvriers diriger seuls leur caisse et ne toucher à cette gestion que le plus rarement possible sous forme de conseils plutôt que par une participation directe.

Nous nous bornons à indiquer cette diversité de vues ; nous ne reposer les unes et les autres sur des motifs plausibles, et il est évidemment à opter suivant les milieux et les circonstances.

A Rothau, les membres du comité suivent et visitent les malades et les inscrivent sur leurs carnets.

Dans les établissements plus considérables on a préféré faire faire ces tournées par un visiteur *salaarié*, et l'on

é que c'était une économie, beaucoup d'abus se commettant pendant la journée, c'est-à-dire pendant que les visiteurs bénéficient à leur travail. L'un des principaux abus consiste à se faire soigner par un médecin, ou à prolonger induement le séjour à domicile, pour toucher des journées, tout en travaillant chez soi. C'est la cause de la déperdition des caisses de secours.

CHAPITRE III.

Revenus de la Société.

ART. 7. — § 1, 2 et 3.

tre le droit d'entrée qui va croissant avec l'âge, mais qui passe pas une somme très-modique (1 à 6 fr.). les revenus Société se composent de cotisations de :

centimes par quinzaine pour les hommes de 20 ans et plus.
 » » pour les garçons de moins de 20
 ans, les filles et les veuves.

Les cotisations ont produit pendant 18 années une somme de fr. 3,808 par an, payée par 565 sociétaires.

qui lait en moyenne **fr. 6.75 par sociétaire et par an**. Si on ajoute le produit des amendes disciplinaires (représentant près 10 % des cotisations) et les subventions et dons des clubs, les intérêts du fonds de réserve, on arrive à un total annuel et moyen de **fr. 8,018.24**, représentant, divisé par 565, **14.20 par sociétaire et par an**.

est avec cette somme qu'il faut faire face aux services multiples que nous avons déjà énumérés !

Il y arrive, à Rothau (nous en avons pour preuve un excédent annuel de recettes, qui, capitalisé, a fini par produire une somme de fr. 34,000), mais cette somme serait tout à fait insuffisante dans les grands centres industriels; on en jugera par les chiffres suivants extraits du mouvement des caisses de secours des différents établissements industriels :

Cotisation par sociétaire et par an

(Maladie seulement).

MM. Steinheil Dieterlin et C ^e , Rothau	Filature, tissage, teinture	6 75	Sans retraite
Trapp et C ^e , Mulhouse. . .	Filature de laine.	10.90	Id.
Steinbach-Kœchlin et C ^e , Mulhouse	Impression.	12.96	NB. Id.
Dollfus et Mantz, Mul- house	Filature de coton.	10.40	Id.
Dollfus Mieg et C ^e , Mul- house	Impression.	11.16	Id.
Dollfus Mieg et C ^e , Mul- house	Filature, tissage, retor- dage et construction	10.34	Id.
Schneider et C ^e , Creusot. . .	Forges et construc- tion mécanique.		2 1/2 % des salai- res 1 Kr. par florin (soit 1.65 %).
Staub et C ^e , Kuchen.	Filature et tissage coton.		

NB. — Ce chiffre se rapproche de celui de 14.75, représentant la moyenne des cotisations, des 685 membres participants (membres honoraires exclus), des 5288 sociétés de secours existant en France fin de 1865.

On le voit, c'est aux environs de 14 fr. que se fixe la cotisation moyenne. Elle correspond, à raison de 2 1/4 %, taux habituel, à un salaire moyen de 550 fr. par an, pouvant aller jusqu'à 650 fr.

Si des cotisations nous passons aux secours aux malades, nous constatons la même disproportion :

Rothau dépense par an (pour 565 sociétaires) pour secours argent (fr. 2.254) fr. 4.— par sociétaire et par an en pharmacie et secours médicaux (fr. 1.563) » 2.75 id.
En tout . . fr. 6.75 id.

Ailleurs nous trouvons une dépense (médecin compris) de :

MM. Trapp et C^e fr. 11.30
Steinbach-Kœchlin et C^e » 17.65
Dollfus et Mantz » 10.65
Dollfus-Mieg et C^e (impression) . . » 14.45
Id. (filature) » 16.22
Steinheil Dieterlin et C^e » 6.75

Nous ne pouvons en conclure qu'une chose : c'est que dans certaines vallées, l'ouvrier plus « dur » envers lui-même (peut-être propriétaire d'une maisonnette ou de quelque parcelle

re) sait limiter ses besoins ou se priver en cas de maladie, pour qu'ailleurs on juge indispensables. Il est aux organisateurs de caisses nouvelles à apprécier les conditions et les exigences du milieu dans lequel elles doivent fonctionner, et à déterminer d'après ces circonstances la quotité de cotisation.

Placement du fonds de réserve.

Quant à son fonds de réserve, la caisse de MM. Steinheil, Diez et C^e a pu effectuer dans l'espace de 18 ans, 67 prêts pour constructions, acquisitions de maisons et de terrains, sans en aucune façon à son service et sans courir aucune chance. C'est une heureuse idée.

Il y a dans ces prêts, en partie remboursés déjà, mais pour ne pas renouveler indéfiniment, les germes d'applications analogues que nous n'avons pas la prétention d'être les premiers à exploiter.

Ne serait-il pas juste, par exemple, que les sommes énormes déposées en dépôt aux caisses d'épargne, fussent de préférence converties en prêts au profit de ceux qui les ont si péniblement gagnées ?

Pourquoi les millions des caisses de secours, des caisses de charité, des caisses d'épargne, ne reviendraient-ils pas, *contre des garanties*, former, dans une sage mesure, le premier fonds de sociétés de consommation, de sociétés de crédit au travail, de sociétés d'avances destinées à rendre l'ouvrier propriétaire ? Le dernier mot du placement de ces réserves, de ces fonds sera-t-il indéfiniment la caisse des dépôts et consignations, la dette flottante ou l'inscription au grand livre de la dette publique ? Nous pensons bien que non, mais en attendant rien n'empêche les caisses de secours qui disposent librement de leur fonds (et de ce nombre sont toutes les caisses *simplement auto-gérées*, en majorité dans le Haut-Rhin) d'imiter l'exemple de la caisse de Rothau, en faisant ce qu'on appelle familièrement

« d'une pierre deux coups. » Nous remarquons du reste une satisfaction, dans le rapport publié en 1865 par la commission supérieure d'encouragement des sociétés de secours mutuels, qu'elle applaudit aux efforts qui tendent à agrandir le cercle des bienfaits de l'association, et qu'elle suit avec intérêt les essais des sociétés de secours mutuels qui, sans négliger leur service, cherchent à remplir encore le rôle de sociétés de consommation ou à poursuivre par l'association un but quelconque d'intérêt commun.

La caisse de secours de Rothau aura été des premières à comprendre tout le parti qu'on pouvait tirer des relations qui s'établissent entre ouvriers d'un même établissement, et dans notre conviction elle a pu, grâce à la connaissance parfaite qu'elle a eue du caractère, du genre de vie, des ressources des emprunteurs, prêter avec une sécurité qui ne saurait être plus complète.

Subventions de la Maison.

ART. 8, 9, 10 et 11.

§ 1. — MM. Steinheil, Dieterlin et C^e en ont généreusement élevé le chiffre pour *mieux* assurer, disent-ils, le service des pensions de retraite.

A vrai dire, ce sont eux qui font à peu près *exclusivement* le service de ces retraites, car on remarque que la cotisation directe de l'ouvrier équivaut exactement à fr. 6.75 par société et par an, c'est-à-dire à la somme absorbée par le seul service des secours en cas de maladie.

Le fonds de réserve est pareillement, sous une autre forme, la représentation de leur concours à cette œuvre philanthropique.

C'est ce qu'expliquent parfaitement les articles 9, 10 et 11 qui plaident en réalité pour la séparation des caisses et le recours à la caisse de retraites de l'Etat, par les précautions qu'ils prennent vis-à-vis des ouvriers sortant ou renvoyés de l'établissement.

Le second paragraphe de l'art. 12 paraît rigoureux ; quant

pas de salaire possible, il ne peut guère y avoir lieu à
don.

s ne poursuivrons pas plus loin l'examen des statuts de la
de Rothau ; ils méritent d'être médités ; à ceux qui dési-
étudier plus à fond l'organisation des caisses de secours
s, nous recommanderons l'ouvrage si complet et tout à
jour d'Emile Laurent, le livre remarquable du comité
la propagation des sociétés de prévoyance, résumé par
rd ; enfin les rapports annuels à l'Empereur de la com-
supérieure de surveillance. Mais nous ne quitterons pas
ne sans nous associer de tout notre cœur au vœu si cha-
sement exprimé par M. Steinheil : « bon accord entre
fabricants et leurs ouvriers, fortifié par leur coopération
l'œuvre de l'assistance mutuelle. »

s ces trois lignes se résume en effet la solution de pro-
de la plus haute importance, et nous ne saurions trop
cier notre collègue de Rothau de nous avoir rappelé que la
lisation des caisses de secours est un devoir social, un
dans l'accomplissement duquel nous ne devons pas faiblir.
Haut-Rhin comptait en 1859 (voir le Bulletin de Sep-
e 1862) :

40 membres des secours mutuels.

oir : 16,162 sociétés libres.

7,778 » approuvées.

n compte en 1865 :

981 savoir : { 13,683 de sociétés libres ou simplement
autorisées.
13,118 de sociétés approuvées.

remarquera que la proportion qui existait entre les sociétés
sées et les sociétés approuvées s'est modifiée à l'avantage
dernières, favorisées par différentes dispositions adminis-

ativement à sa population, le Haut-Rhin compte mainte-
membre de société de secours mutuels sur 18 habitants.

Le département de la Gironde est dans le même cas, et celui de la Seine est plus avancé.

On voit que de nouveaux efforts de propagande peuvent être tentés avec toutes chances de succès.

En vous demandant l'impression de cette note en addition aux statuts de MM. Steinheil, Dieterlin et C^e, votre comité exprime le désir qu'il soit fait une enquête sur le nombre des établissements industriels de notre ville privés de sociétés de secours mutuels et qu'il y soit ajouté un mot de rappel au sujet des assurances collectives.



1860 à 1867 7 ANNÉES

PÉRIODES	Effectif du nombre des sociétaires	VERSEMENTS	AMENDES revenant à la Caisse	DÉCÈS	FRAIS d'inhumation	Nombre des malades	TOTAL des jours de maladie	DURÉE moyenne de la maladie	HÔPITAL		PHARMACIE	JOURNÉES payées aux malades	FRAIS DIVERS
									Nombre des malades	SOMMES payées			
1860/1861	1540	12529 50	577 75	12	380	304	9085	28 ³	18	929 70	4811 55	8153 60	930.70
1861/1862	1539	12465 15	451 55	13	440	288	7229	25 ¹	17	1042 60	3474 95	7164 30	798.80
1862/1863	1296	13150 85	438 65	14	530	249	9090	36 ⁵	9	230	2552 80	8568 85	911.65
1863/1864	1400	14850 25	308 25	12	430	299	9896	33 ¹	18	777 75	2646 80	9183	802.05
1864/1865	1348	15182 15	354 10	23	995	350	9942	29	12	860 95	3550 35	10195 40	1120.90
1865/1866	1350	16690 65	519	22	1096	376	10044	27	20	1629 50	3674 65	10065 20	1021.90
1866/1867	1474	17966 80	522 70	20	1125 40	404	10828	27	22	1509	5170 30	11461 80	679.—
TOTAUX	9947	102835 35	3170	116	4996 40	2270	66114	209 ⁵	116	6979 50	25881 40	64822 25	6265.—
MOYENNES PAR AN .	1421	14690 76	452 85	16 ⁵	713 70	324	9945	29 ¹	16 ⁵	997	3697 30	9260 30	895.—

Moyenne des décès par an. 1.17 %.

Moyenne constante du nombre des malades . . . 1.80 % du nombre des sociétaires.

Moyenne du nombre des jours de maladie. . . . 8.58 par sociétaire et par an.

Caisse de secours mutuels des ouvriers de l'imprimerie

1861 à 1866

6 ANS

PÉRIODES.	Effectif en nombre des sociétaires		VERSEMENTS	DÉPES d'abonnement	FRAIS d'abonnement	NOMBRE des malades	TOTAL des jours de maladie	DURÉE moyenne de la maladie	JOURNÉES payées aux malades	FRAIS DIVERS
Année 1861	203	2778 50	6	300	71	2615	12	3922	50	175 —
Année 1862	215	2686 —	2	100	65	1997	11	2995	50	140 —
Année 1863	239	2906 —	4	200	63	2473	13	3045	50	150 —
Année 1864	242	2726 50	1	50	77	2372	12	3869	50	75 —
Année 1865	260	3480 —	5	250	74	2579	14	3860	—	125 —
Année 1866	245	3536 —	3	150	70	3503	13	5254	50	130 —
	1404	18193 —	21	1050	420	15539	75	22947	50	795 —
	234	3032 20	3 °	175	70	2589	12 °	3824	60	132 50

Moyenne des décès par an 1.50 %.

Moyenne constante du nombre des malades 3 % du nombre des sociétaires.

Moyenne du nombre des jours de maladie 11.96 par sociétaire et par an.

PÉRIODES	Nombres des sociétaires	VERSEMENTS	AMENDES revenant à la Caisse	FRAIS d'inhumation	Nombre des malades	TOTAL des jours de maladie	DURÉE moyenne de la maladie	HÔPITAL		PHARMACIE	MÉDECIN	JOURNÉES payées aux malades	FRAIS DIVERS
								des malades	SOMMES payées				
1864	190	2034 05	399 25	1	25 60	563	11 ^s	4	8 75	533 30	400	473	274.40
1865	198	1998 30	301 60	2	37	426	11 ^s	5	112 20	639 45	422	364 70	202.75
1866	208	2159 75	107 60	4	54	942 ^s	17 ^s	4	114 80	873 20	400	869	398.05
1867 (année de 313 jours)	202	1960 10	89 50	2	44	842	19 ^{ss}	4	196 80	337 65	200	830 40	347.30
TOTAUX . . .	798	8132 20	897 95	9	200 60	2773 ^s	59 ^{ss}	14	432 55	2403 60	1422	2537 10	1282.50
MOYENNES PAR AN	199 ^s	2038	224 50	2 ^s	30 15	694 ^s	14 ^{ss}	3 ^s	108 14	600 90	353 ^s	634	320.50

NB. L'année 1867, arrêtée au 9 Novembre, ne comprend qu'une partie des dépenses de pharmacie et de médecine et une partie des amendes en recettes.

Moyenne des décès par an 1.16 %.

Moyenne constante du nombre des malades . . . 1.— %, du nombre des sociétaires.

Moyenne du nombre des jours de maladie. . . 4.01 par sociétaire et par an.

PÉRIODES	Effectif ou nombre des sociétaires	VERSEMENTS		AMENDES revenant à la Caisse		dépôts	FRAIS d'inhumation	Nombre des malades	TOTAL des jours de maladie	DURÉE moyenne de la maladie	HÔPITAL		PHARMACE	JOURNÉES payées aux malades	FRAIS DIVERS		
											SOMMES payées						
Du 28 juillet 1863 au 28 juillet 61	468	5016	—	28	15	4	200	115	3189	27 ⁴ / ₁₀	—	—	389	10	3698 15	8.—	
Du 28 juillet 1861 au 28 juillet 62	569	5933 50	14	30	7	325	—	145	4899	33 ⁶ / ₁₀	1	177	60	607	55	5224 70	54.10
Du 28 juillet 1862 au 28 juillet 63	594	7399 15	7	60	4	200	—	201	6918	34 ⁶ / ₁₀	1	13	75	724	35	7230 05	29.—
Du 28 juillet 1863 au 28 juillet 64	614	7032 80	25	10	15	725	—	186	6981	37 ⁴ / ₁₀	5	91	20	474	70	7040 20	40.—
Du 28 juillet 1864 au 21 Août 65	810	10302 15	23	85	10	500	—	285	7790	28	3	444	20	1881	25	8105 —	241.25, 32.85
Du 4 Sept. 1865 au 27 Octobre 66	1008	12140 05	—	—	21	1025	—	332	9622	26	4	203	—	2911	25	10105 35	208.25 28.—
Du 10 Nov. 1866 au 31 Août 67	984	8492 10	—	—	17	850	—	259	8118	31	11	657	40	1406	80	8235 65	190.60
TOTAUX . . .	5047	56335 75	99	—	78	3825	—	1523	47517 218	25	25	1587	15	8405	—	49609 10	771.20
MOYENNES PAR ANS . . .	721	8047 96	14	14	11 ⁴ / ₁₀	546 40	217	6788 31 ¹ / ₂	31 ¹ / ₂	3 ⁴ / ₁₀	226 73	1200 70	7087 —	110.17			

Moyenne des décès par an 1.38 %

Moyenne constante du nombre des malades 2.63 % du nombre des sociétaires.

Moyenne du nombre des jours de maladie 10.56 par sociétaire et par an.

MM. TRAPP & C^{ie}

Caisse de secours des ouvriers de leur filature

1864 à 1866

3 ANS

PÉRIODES	Effectif ou nombre des sociétaires	VERSSEMENTS	DÉCÈS	FRAIS d'inhumation	Nombre des malades	TOTAL des jours de maladie	durée moyenne de la maladie	HÔPITAL — nombre des malades — SOMMES payées	PHARMACIE	JOURNÉES payées aux malades	FRAIS DIVERS médecins	TOTAL des DÉPENSES
1864, 1865 et 1866	665	7239 90	4	160 —	169	3156	19	14 612 —	2379 30	2560 85	1800 —	7512 10

Moyenne des décès par an 0.60 $\frac{1}{100}$
Moyenne constante du nombre des malades 1.50 $\frac{1}{100}$ du nombre des sociétaires.
Moyenne du nombre des jours de maladie 6.24 par sociétaire et par an.

NDU

ans les étans près, ces établisse-
 ui méritas
 t 48 sont pet 8 approuvées, avec

ux frais d'vrière.
 isammentar des encouragements

DÉSIGNA DES ÉTABLIS	Quels avantages les associés sont-ils en droit de réclamer et dans quels cas?
Mulhouse	avec par quinzaine. Médecin, pharmacien, bandages, etc.; le tout pendant un an. 50 fr. et 30 fr. inhumation.
HMERBER frères	Le montant d'une de travail; es 35 c. par es 25 c.
HELIN et C ^{ie} ,	nelle 1 fr. 50, 0 c.
REINBACH-KÖCH Mulhouse (imp em	inzaïne 50 c. quinzaine.
TIERRY-MIEG house	ent. par quin- zaine.
LAPP et C ^{ie} , à M	emaines une e de travail
ARNOD-WITZ Niederbruck EBER (Camille)	on 12 fr. Co- uelle 1 fr. c. toutes les
REISERBER frères à Ribeauvillé	bre, chaque
REISS-FRIES et C ^{ie} heim	Celle 13 fr.
ILD et ZINDEL, LLER frères, à ZUBER et C ^{ie} , à	quinzaïne. zaïne.
BER et RIEDER	50 cent. par c. par femme.



BULLETIN

DE

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE MULHOUSE

(Mai 1868)

RECHERCHES

sur la combustion de la houille,

par M. A. SCHEURER-KESTNER.

(Suite et fin)

Dosage du noir de fumée.

Procédé que j'ai employé pour recueillir le noir de fumée, a été décrit dans la première partie de ce mémoire. Le récipient, en verre, chargé d'amiante, a été préalablement porté au rouge et balayé par un courant d'oxygène.

Première expérience.

Temps de la prise de gaz : 1 heure.
Pression réduite à 0° et 0.760 : 86 litres.
Vent vif; tirage considérable.

Composition approchée des produits gazeux de la combustion :

Acide carbonique.	8.5
Excès d'air	53.4
Résidu.	38.1
	100.0

Ces proportions correspondent à environ :

15360 litres d'air à 0° et 0.760, introduit sous la g
kilogramme de houille.

Le noir de fumée est resté attaché à l'amiante sur
tance de 3 à 4 centimètres; l'autre partie de l'amiante é
tée parfaitement blanche; mais elle renfermait des gou
d'eau condensée; ces gouttes très-limpides, montrent la
du gaz à sa sortie du tube.

Vers la fin de l'expérience l'aspiration devient c
parce que le noir de fumée bouche les intervalles qui
entre les brins d'amiante. On évite en partie cet inconvén
introduisant l'amiante dans le tube sans la tasser.

Le tube renfermant le dépôt de noir de fumée a été
une grille à analyse, chauffé au rouge et balayé par un
d'oxygène. L'acide carbonique formé, avant d'être recueilli
pesée, a été desséché dans un tube à chlorure de calcium.

Acide carbonique obtenu . . 0gr.070

Correspondant à carbone . . 0gr.019

Ces 0gr.019 de carbone proviennent de 86 litres de p
gazeux de la combustion.

Or, en faisant le calcul, nous trouvons que les produits
de la combustion d'un kilogramme de houille, calculés
0.760, sont de 15200 litres; ces 15200 renferment donc :

$$\frac{1500 \times 0.019}{80} = 3gr.610$$

de carbone en noir de fumée.

Il en résulte que 0.485 % du carbone de la houille
perdus en noir de fumée.

Deuxième expérience.

Durée de la prise de gaz : 1 heure.

Gaz aspiré réduit à 0° et 0.760 : 57 litres.

Feu étouffé; tirage très-faible.

Composition approchée des produits gazeux de la combustion :

Acide carbonique.	14.8
Excès d'air	6.7
Résidu.	78.5
	<u>100.0</u>

Proportions correspondent à :

57 litres d'air à 6° et 0.760, introduit sous la grille par un gramme de houille.

Acide carbonique obtenu . 0gr.205

Correspondant à carbone . 0gr.055

0gr.055 proviennent de 57 litres de produits gazeux de la combustion, calculés à 0° et 0.760.

On trouve, par le calcul, que ces produits gazeux totaux, pour un gramme de houille, sont de 8204 litres, qui renferment :

$$\frac{8200 \times 0.055}{57} = 8gr.000$$

On est parvenu à l'état de noir de fumée.

Il résulte que 1.27 % du carbone de la houille se sont transformés en noir de fumée.

Je n'étais mis, dans ces deux expériences, dans des conditions normales.

La seconde a été faite sur des gaz provenant d'une combustion imparfaite, telle qu'elle ne doit jamais se présenter dans la pratique; on a cherché à provoquer le maximum de fumée par la lecture des registres et en introduisant la houille par grandes quantités à la fois.

Les quantités trouvées sont si peu importantes que je n'ai pas voulu continuer ces expériences sur d'autres combustions avec différentes proportions d'air.

On sait, par ces deux dosages, que la perte occasionnée par le noir de fumée, ne dépasse pas 1 %, et que la moyenne doit être comprise entre 1/2 et 3/4 %.

Discussion des résultats analytiques.

Avant de chercher à tirer des conclusions des résultats analytiques, je crois devoir indiquer de quelle nature peuvent être les erreurs commises dans les dosages.

Le dosage de l'acide carbonique ne peut pas être erroné; il a été contrôlé, dans chaque analyse, par deux opérations distinctes, faites par deux méthodes différentes.

Quant à l'oxygène et à l'oxyde de carbone, la méthode employée, en y apportant toutes les précautions indiquées dans l'excellent ouvrage de M. Bunsen : *Méthodes gazométriques*, la méthode employée conduit à des résultats exacts.

Restent l'hydrogène et la vapeur de carbone. Ces deux corps se trouvent, dans les gaz analysés, en quantités si minimales qu'un défaut dans l'analyse peut, à la vérité, causer des erreurs qui ne sont pas sans importance.

Dans le but de déterminer la limite des erreurs, j'ai fait plusieurs opérations successives sur de l'air ordinaire, que je faisais passer par les appareils d'analyse, afin de constater l'augmentation de poids des appareils.

Quoique j'eusse pris pour chacune de ces opérations les mêmes précautions, les résultats obtenus n'ont pas toujours été les mêmes; quelquefois les tubes d'absorption n'augmentaient pas de poids; d'autrefois, au contraire, il y avait une augmentation de poids de plus d'un milligramme, surtout dans le tube à eau.

En somme, je suis porté à croire que les nombres trouvés sont exagérés pour l'hydrogène et le sont moins pour la vapeur de carbone.

Je n'ai pas voulu apporter cette correction à mes résultats, préférant les laisser tels que je les ai obtenus.

Je compte, dans la suite, faire un travail de vérification à ce sujet, et je communiquerai les résultats de mes recherches afin qu'on puisse apporter des corrections aux nombres actuels.

Un fait qui frappe dans l'examen des analyses actuelles, c'est la quantité d'hydrogène qui échappe à la combustion, et la perma-

de ce gaz dans tous les mélanges gazeux qui ont été analysés. Aux qui concevraient des doutes sur ce résultat, je pourrais citer les analyses d'Ebelmen et celles de M. Debette (cité par M. Berthelot). En effet, quelques-unes de leurs analyses indiquent des quantités d'hydrogène encore plus considérables, ce qui doit suffire, du reste, puisque les prises de gaz n'ont porté, dans ce cas-là, que sur des produits de la combustion riches en hydrogène.

Les deux analyses d'Ebelmen, l'une porte l'hydrogène à 3.04 %, de carbone à 7.52 %, et la seconde, l'hydrogène à 0.86, de carbone à 4.25 %.

Les analyses de M. Debette, les plus caractéristiques sous ce rapport, sont les suivantes :

	2	6	7
Acide carbonique.	12.97	8.61	7.73
Oxyde de carbone.	0.75	0.47	0.01
Oxygène	6.30	13.80	14.27
Hydrogène . . .	0.58	1.14	1.63
Azote	79.40	75.98	76.36

On voit l'hydrogène monter à 1.63 %, tandis que le même gaz est à peu près exempt d'oxyde de carbone.

La concordance dans les résultats que montrent, pour l'hydrogène, les analyses d'Ebelmen, de M. Debette et les miennes, n'est pas encore une preuve de la réalité de l'existence de l'hydrogène dans les proportions aussi considérables, car les causes qui ont pu fausser mes analyses, ont certainement aussi influencé les analyses de ces deux expérimentateurs.

Quant à la proportion d'azote qui est prise par différence, elle est peut-être fautive, par la raison que j'ai déjà indiquée; le carbone combiné dans les gaz combustibles, y est compté comme oxyde de carbone, tandis qu'il s'y trouve, comme je l'ai montré, à deux états, à l'état d'oxyde et à celui d'hydrocarbure. Par la même raison, le volume indiqué pour l'hydrogène est trop considérable. Les quantités trop grandes diminuent d'autant la teneur en

Enfin, la méthode de dosage de l'oxygène, employée par MM. Ebelmen et Debette, conduit à des résultats erronés ; la différence est en moins.

Aussi, dans la discussion qui va suivre, j'admettrai les résultats tels quels, faute de savoir dans quelle mesure ils doivent être modifiés.

Les tableaux qui suivent renferment le résumé des résultats obtenus dans les quatorze analyses.

Le classement adopté est basé sur l'excès d'air employé dans la combustion de la houille.

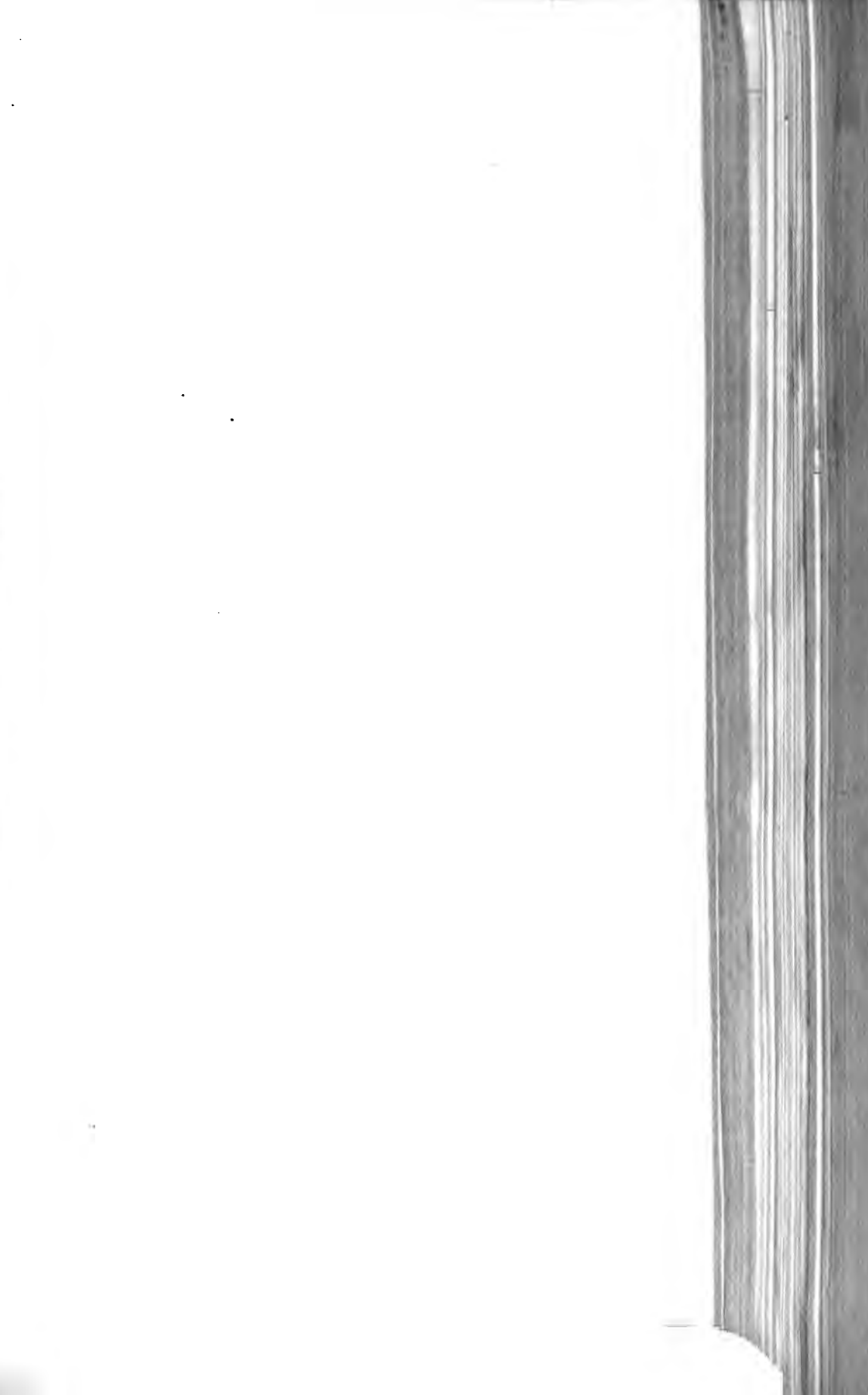
Les essais sont, de plus, divisés en trois séries ; cette division est nécessitée par les différences dans les méthodes d'analyse des deux premières séries.

La troisième série renferme les essais pour lesquels les échantillons de houille ont été pesés séparément et introduites à heures différentes ; cette troisième série a donc été faite dans des conditions d'exactitude moins imparfaites.

NUMÉRO DE L'ESSAI	Air en excès	COMPOSITION DES GAZ EN CENTIÈMES				CARBONE A L'ÉTAT D'OXYDE	OBSERVATIONS
		Azote	Acide carbonique	Oxyde de carbone	Oxygène		
3	13.42	82.21	14.03	0.94	2.82	Par kil. de houille En centièmes sur la totalité 43gr.3 6.19	Environ 0 ^e .450 de houille par heure et par décimètre carré de grille.
1	23.04	81.25	13.08	0.83	4.84	41gr.5 5.85%	Idem
2	54.37	80.44	7.73	0.41	11.42	34.8 4.97%	Idem

DEUXIÈME SÉRIE D'EXPÉRIENCES
où la vapeur totale de carbone a été dosée, ainsi que l'hydrogène.

N ^o d'ordre de l'analyse	Air en excès %.	COMPOSITION DES GAZ					PAR KILOGRAMME DE HOUILLE				OBSERVATIONS
		EN CENTIÈMES					CARBONE		HYDROGÈNE		
		Azote	Acide carbonique	Vapeur de carbone	Hydrogène	Oxygène	TOTAL	Centièmes	TOTAL	Centièmes	
6	25.09	79.92	13.46	0 52	1.08	5.27	53 ^{gr} .6	7.65	8 ^{gr} 72	21.7	Houille, maintenue basse sur la grille.
4	26.32	78.75	13.80	0.86	1.06	5.53	87 ^{gr} .0	12 4	8 ^{gr} .36	20.7	Houille très épaisse sur la grille.
5	51.42	79.88	8.62	0.14	0.53	10 83	22 ^{gr} .5	3.21	7 ^{gr} .1	17.7	0 ^o .450 de houille par heure et par décimètre carré de grille.





où l'analyse des g

N° d'ordre de l'analyse	Air en excès %.	COMPOSITION DES GAZ EN CENTIÈMES				
		Azote	Acide carbonique	Oxygène	GAZ COMBUSTIBLES	
					Oxyde de carbone	Vapeur de carbone
12	6.66	80.38	14.87	1.41	0.84	1.15
11	10.47	80.60	14.16	2.18	0.97	0.98
9	13.32	80.66	14.63	2.80	0.86	0.49
13	17.61	81.52	13.34	3.77	?	0.46
14	20.94	80.23	13.43	4.42	0.24	0.32
8	26.18	80.34	12.89	5.53	?	0.28
10	42.84	79.76	10.87	8.99	?	0.19
7	53.78	79.86	8.23	11.35	?	0.04

il faudrait pas chercher à tirer de ces résultats analytiques des conclusions trop générales. Celles-ci ne peuvent évidemment valoir qu'au système de grille employé dans ces expériences, qui est conforme à celui qui a été adopté généralement en France, après les expériences publiées par la Société industrielle, et qu'à l'espèce de houille employée.

En étudiant les tableaux qui précèdent, on voit que la présence de l'oxyde de carbone, dans les produits gazeux de la combustion, ne peut pas être évitée complètement, même en employant un excès d'air atteignant 50 % des produits gazeux.

Il en est de même de la vapeur de carbone ou des hydrocarbures.

D'un autre côté, la quantité des gaz combustibles augmente régulièrement et proportionnellement à la diminution de l'excès d'air.

Dans la première série d'essais, le carbone de l'oxyde de carbone est de 4.97 % à 6.19 % du carbone total, tandis que l'excès d'air tombe de 54.37 à 13.42 % des gaz de la combustion.

Dans la seconde série, le carbone des gaz combustibles monte de 7.61 à 7.6 % du carbone brûlé, tandis que l'excès d'air tombe de 25.09 à 13.42 %.

Enfin, dans la troisième série, le carbone des gaz combustibles est de 0.9 à 18.8 %, tandis que l'excès d'air tombe de 53.78 à 13.42 %.

Quant à l'hydrogène, on sera frappé de voir que les pertes de ce gaz sont à peu près les mêmes dans le plus grand nombre des expériences. Sauf deux essais, Nos 9 et 10, où elle a été réduite à 10.5 % de l'hydrogène total de la houille, celle-ci s'est maintenue à environ 20 %. La faible teneur en hydrogène des produits provenant de l'expérience N° 10, sera expliquée un peu plus

En résumé, on voit, par ces résultats analytiques, qu'en alimentant ces systèmes de grilles avec 8 à 9 mètres cubes d'air, les gaz combustibles renferment des quantités de carbone qui varient

entre 6 et 18 % du carbone total renfermé dans la houille. 10 à 12 mètres cubes d'air, la quantité se réduit de 4 à 7 %.

Enfin, avec des quantités d'air supérieures à 12 mètres cubes, les pertes en gaz combustibles se réduisent encore et varient entre 0.9 et 4 %.

La quantité 0.9 me paraît être une limite extrême, parce qu'elle n'a été obtenue qu'en diminuant beaucoup la quantité de houille brûlée sur la surface de la grille.

D'après les déterminations de M. Burnat, on emploie presque toujours plus de 10 mètres cubes d'air par kilogramme de houille, de sorte que l'on peut évaluer à un maximum de 5 % la perte en carbone dans les gaz combustibles. Quant à l'hydrogène qui s'échappe à la combustion, on peut l'évaluer entre 15 et 20 % de l'hydrogène renfermé dans la houille.

Avec des alimentations d'air supérieures, les pertes se réduisent de moitié pour le carbone.

Je dois ajouter que ces conclusions ne sont acceptables que pour les cas où le chargement de la grille est régulier et fait dans les conditions qui ont été déterminées comme les meilleures pour la pratique.

Du reste, quelques-unes des analyses précédentes ont porté sur les produits gazeux de la combustion de la houille chargée sur la grille à intervalles inégaux.

Les analyses 9 et 11 proviennent d'une expérience dans laquelle on a comparé le mode de chargement par 7 kgr. de houille par fois avec celui par 14 kgr., en laissant se passer entre les charges un temps double.

Avec les charges de 7 kgr., la perte en carbone a été de 18.5 % avec celles de 14 kgr. de 18.5; la quantité d'hydrogène a été diminuée; mais je ne puis avoir une confiance entière dans le dosage de ce corps du N° 9; car le nombre obtenu diffère considérablement des autres résultats; quoi qu'il en soit, la quantité d'air aspiré étant à peu près la même pour ces deux essais, on peut en conclure que l'excédant de perte du carbone provient du m

chargement; cette différence est de 6 % sur la totalité du carbone de la houille.

Une autre expérience, faite dans le même sens (Nos 13 et 14), n'a pas donné de différence sensible pour le carbone, mais il y a 2 % sur l'hydrogène.

On comprend, du reste, que le mode de chargement doit surtout exercer son influence sur le dégagement des hydrocarbures, car, dans les charges sont considérables, plus la distillation de la houille est abondante; la quantité d'oxyde de carbone restant la même, c'est le carbone de l'hydrocarbure dont la quantité décroît.

On voit aussi qu'en maintenant les charges petites, ne dépassant pas 7 kgr., par exemple, on peut, sans inconvénient, augmenter de 0k.50 à 1 kgr. la quantité de houille brûlée par heure et par décimètre carré de grille, pourvu que l'on donne une alimentation d'air suffisante. Je dis : sans inconvénients, au point de vue de la formation des gaz combustibles; car il faut tenir compte, dans ce cas, de l'augmentation de la température des gaz au sortir des réchauffeurs. Bien plus, une consommation vive sur la grille, avec la consommation de 1 kgr. de houille par heure et par décimètre carré, donne fort peu de gaz combustibles. L'analyse N° 10 nous montre que la perte en carbone a été réduite dans ce cas à 2 %, et celle de l'hydrogène à 6 %. La diminution des gaz combustibles dans ces conditions, est fort explicable.

En effet, avec une combustion aussi vive, faite en présence d'un excès d'air considérable (42.8 %), les parois des canaux, toute la maçonnerie intérieure de la chaudière, sont portées à une très-haute température (le tube de prise des gaz est devenu rouge pendant cette expérience), et la combustion des gaz combustibles peut se continuer pendant un certain parcours des gaz¹.

Enfin, on trouve dans la deuxième série d'expériences (Nos 6

¹ On peut même craindre que la combustion de l'hydrogène ne soit faite dans le tube, puisqu'il était porté au rouge; circonstance qui fausserait l'analyse.

et 4) deux essais qui ont été faits pour connaître l'influence qu'exerce sur la formation des gaz combustibles, l'épaisseur de la couche du combustible sur la grille. On y voit que, si la teneur en hydrogène n'a pas sensiblement varié, la perte en carbone, qui avait été de 7.65 %, lorsque la couche de combustible a été maintenue basse, s'est élevée à 12.4 %, lorsque la couche de combustible a été maintenue épaisse; dans ces deux expériences l'aspiration de l'air a été de 9mc.9 et de 9mc.6 par kilogramme de houille.

Il résulte donc de ces expériences qu'on arrive au minimum de pertes en gaz combustibles dans les produits gazeux de la combustion.

1° En donnant une alimentation d'air suffisante, dépassant 10 mètres cubes par kilogramme de houille; les pertes, qui sont très-grandes lorsque le volume d'air ne dépasse pas 8 mètres cubes, peuvent être réduites à 3 %, avec 15 mètres cubes;

2° En augmentant la fréquence des charges et en diminuant leur poids; en faisant varier le poids des charges du simple au double, sans atteindre les quantités qui sont quelquefois introduites par les mauvais chauffeurs, on peut arriver à une différence de 6 % sur la totalité du carbone de la houille;

3° En maintenant sur la grille la houille en couches minces; les deux expériences donnent 5 % de différence sur le carbone; en maintenant la couche de houille sur une petite épaisseur, on évite en grande partie la formation de l'oxyde de carbone. Ce gaz ne prend pas naissance comme les hydrocarbures; ce n'est que par l'action de l'acide carbonique formé sur le carbone qui se colore au rouge, qu'il se développe, et, en diminuant la hauteur des matières incandescentes, on diminue aussi le contact de l'acide carbonique formé avec elles. On peut en conclure qu'il est avantageux de nettoyer la grille un peu plus souvent qu'on n'a l'habitude de le faire.

Ces conclusions ne conduisent à aucun fait nouveau; elles confirment, au contraire, ce que nous avions appris des expériences pratiques de la Société industrielle et celles de M. Marozeau.

Je reviendrai, du reste, dans la troisième partie de ce travail, sur les conséquences pratiques de ces recherches et leur comparaison avec les résultats des expériences faites dans le but de déterminer le pouvoir calorifique de la houille sous les générateurs à vapeur.

Qu'il me soit permis seulement de faire remarquer que je ne suis pas d'accord avec les auteurs qui ont traité de la composition des produits gazeux de la combustion sur les foyers des chaudières à vapeur. Ces auteurs avaient cru pouvoir conclure de leurs expériences que les pertes en gaz combustibles sont négligeables. C'est ce qu'on n'est certainement pas autorisé à dire lorsqu'on voit que ces pertes, avec des alimentations d'air assez considérables, peuvent varier de 2 à 6 %, suivant les soins donnés au foyer, et s'élever à 10 % lorsque le volume de l'air aspiré s'approche de la quantité théorique nécessaire à la combustion de la houille.

Aux pertes dues au dégagement des gaz combustibles, il faut ajouter encore celles résultant de la formation du noir de fumée; nous avons vu qu'en admettant un demi pour cent du carbone, on prend une moyenne probable; la perte totale du carbone, tant en gaz combustibles qu'en noir de fumée, est donc d'environ 4 %. Dans un foyer bien conduit. Mais ce nombre doit subir une correction avant de pouvoir représenter la perte réelle en calorique. En effet, une partie de ce carbone se trouve dans les gaz combustibles à l'état d'oxyde de carbone; une autre partie est combinée à l'hydrogène; la perte en calories est donc moindre que celle que l'on pourrait tirer du nombre brut ci-dessus; mais c'est un calcul que je dois réserver pour la deuxième partie de ce travail, attendu que, pour l'effectuer, il faut connaître, au préalable, le pouvoir calorifique absolu de la houille.

J'ai réuni dans le tableau suivant toutes les analyses qui ont été faites, en indiquant le volume total d'air aspiré par la grille.

Je dois insister encore sur la difficulté que présentent de pareils essais; il suffit que pendant quelque temps la grille ne soit pas bien couverte, qu'une fissure ou un vide se fasse dans le combus-

tible, pour qu'un excès d'air pénètre dans les gaz; j'ai fait tous mes efforts pour éviter cet écueil, mais il est évident que si les analyses présentent quelques anomalies, c'est en grande partie cette cause qu'il faut les attribuer.

TABLEAU 4.

Mètres cubes d'air aspiré par kilogramme de houille.	Carbone des gaz combustibles. Pour 100 carbone.	Hydrogène des gaz combustibles. Pour 100 hydrogène.
8.393	18.5	18.5
8.389	18.8	23.7
8.550	11.9	10.5(?)
8.728	6.19	?
9.525	5.85	?
9.920	6.80	19.5
9.919	6.30	24.5
11.072	4.64	22.3
13.195	3.40	6.3(A)
15.313	3.21	17.7
16.182	4.97	?
L'expérience suivante a été faite dans des conditions exceptionnelles		
16.086	0.9	18.1

En comparant les deux expériences où le feu a été alimenté avec 16 mètres cubes, mais où la grille a été chargée de 0k.450 et de 0k.450 de houille, par heure et par décimètre carré de grille, on voit que la perte en carbone devient presque nulle lorsque la houille est brûlée en petites quantités sur la grille. La perte en hydrogène qui a lieu au moment des charges, subsiste, mais diminue beaucoup dans le cas contraire, c'est-à-dire lorsqu'un vif retarde le refroidissement des produits gazeux de la combustion (expérience marquée A).

TABLEAU 5.

ultats obtenus avec une consommation de 0^k.400 à 0^k.500 de houille, par heure et par décimètre carré de grille.

is d'air par kilogr. de houille	Carbone total des gaz combustibles	Carbone de l'oxyde	Hydrogène
8393	18.5	6.05	18.5
8389	18.8	5.10	23.7
8550	11.9	5.50	10.5(?)
8728	6.49	—	—
9525	5.85	—	—
9920	6.80	—	19.5
9919	6.30	1.70	24.5
15313	3.21	—	17.7
16182	4.97	—	—

TABEAU 6.

Calcul de la quantité d'oxygène renfermée dans 100 parties de produits gazeux de la combustion et de la différence entre cette quantité et celle qui se trouve dans l'air.

N ^{os} d'ordre de l'analyse	12	11	9	13	14	8	10	7
Oxygène de l'acide carbonique . . .	14.87	14.16	14.63	13.34	13.43	12.89	10.87	8.23
» consommé par l'hydrogène	2.00	1.80	1.60	1.50	1.50	1.20	1.10	1.00
» de l'oxyde de carbone . .	0.42	0.49	0.43	0.40	0.12	0.20	0.20	0.20
» libre	1.41	2.18	2.80	3.77	4.42	5.53	8.89	11.35
TOTAL	18.70	18.63	19.46	19.01	19.47	19.82	21.06	20.78
Oxygène de l'air atmosphérique . .	20.97	20.97	20.97	20.97	20.97	20.97	20.97	20.97
DIFFÉRENCE. .	-2.27	-2.34	-1.51	-1.96	-1.50	-1.15	+0.09	-0.19

Expériences sur une méthode pratique d'analyse des gaz.

Quand on veut doser les gaz combustibles dans les produits de la combustion de la houille, il est indispensable de faire passer les gaz sur le mercure (ou encore sur l'huile, suivant la méthode employée par Ebelmen). L'eau doit être rigoureusement écartée, parce que la diffusion dans l'eau est loin d'être la même pour les gaz qui composent ces mélanges.

D'après les recherches de M. Bunsen, les coefficients d'absorption dans l'eau sont, à la température de 15° c. :

Pour l'azote. 0.01478

Pour l'acide carbonique. . 1.00200

Pour l'oxyde de carbone. 0.02432

Pour l'oxygène. 0.02989

Pour l'hydrogène. 0.01930

Il résulte qu'en mettant un mélange gazeux renfermant ces gaz en contact avec une grande quantité d'eau, les gaz combustibles, qui ne s'y rencontrent qu'en petites quantités, ne tarderont pas à disparaître, tandis que l'acide carbonique diminuera considérablement.

Par contre, on ne veut connaître que la quantité de mètres cubes d'air qui a traversé la grille, on peut se servir de l'analyse des gaz recueillis sur l'eau, en négligeant l'acide carbonique.

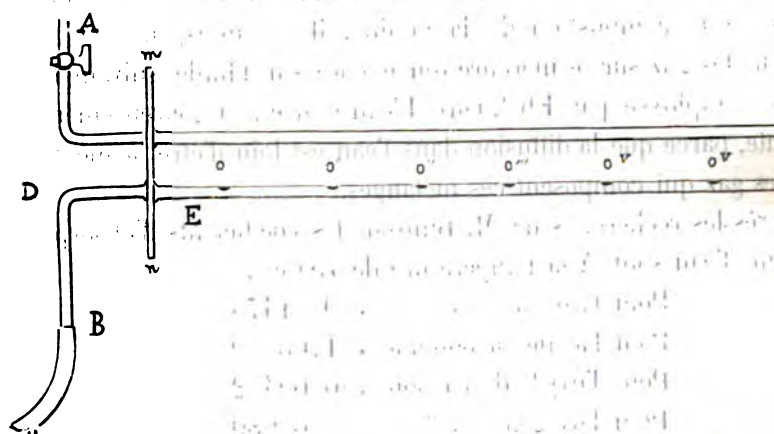
C'est à M. Sainte-Claire Deville un petit appareil dont cet chimiste s'est servi pour étudier la composition des différentes couches concentriques de la flamme.

En publiant ses analyses, M. Deville engageait les chimistes à adopter une disposition semblable lorsqu'ils auraient à étudier les produits gazeux des foyers.

Les recherches que j'ai faites sur l'emploi de l'eau, ont été basées sur des gaz puisés par le système de M. Deville.

Cette méthode permet, en effet, de les prélever pendant un temps très-long, condition indispensable pour obtenir une analyse vraie.

L'appareil dont j'ai fait usage, se compose d'un tube en caoutchouc de 6 à 8 millimètres de diamètre intérieur, et recourbé en U.



La longueur *CD* embrasse à peu près la section complète du canal de conduite de la fumée; toute la partie *EC*, qui porte les ouvertures *o, o', o''*..., plonge dans les produits gazeux de la combustion qui se rendent sous les réchauffeurs; ces ouvertures *o, o', o''*... sont des fentes étroites faites au moyen d'un tube de scie et servent à l'aspiration du gaz. Il suffit de produire une aspiration dans l'intérieur du tube *ACD*, pour que les différentes ouvertures *o, o', o''*... livrent, dans l'intérieur de ce tube, passage au gaz qui les baigne.

mn est un disque en cuivre au moyen duquel on lute l'extrémité du tube contre la paroi de la chaudière.

Pour mettre l'appareil en fonction, on ouvre le robinet *A* qui donne passage à un courant d'eau; l'eau traverse le tube *AC* et sort en *B*; un tube en caoutchouc la conduit dans un gazomètre d'une cinquantaine de litres rempli d'eau; dans le moment, de l'eau s'échappe par les fentes *o, o', o''*... comme le gazomètre est placé plus bas que le tube *AC*, le tube *DB* fait l'office de syphon; et, en réglant convenablement le robinet *A*, l'aspiration a lieu en *o, o', o''*..., et le gaz

er dans le gazomètre. On peut faire durer la prise de gaz pendant une demi-heure sans avoir à surveiller l'appareil, et l'on obtient de cette manière un mélange gazeux dont l'analyse peut servir à la composition des produits de la combustion.

Les résultats du calcul ne sont cependant pas tout à fait exacts; mais une fois qu'on a déterminé, par un travail préliminaire, les perturbations apportées dans la composition des gaz par le contact de l'eau, on arrive à pouvoir évaluer approximativement le volume d'air aspiré sous la grille.

Sur la borne, dans ce cas, au dosage de l'oxygène; ce dosage, au moyen du gaz nitreux sur l'eau, peut être achevé en quelques minutes, de sorte que la détermination de la quantité d'air qui traverse la grille, devient facile et peut être répétée un grand nombre de fois dans la même journée.

Malgré la grande quantité d'eau employée pour la prise de gaz, malgré le coefficient d'absorption très-élevé de l'acide carbonique, ce gaz ne disparaît pas complètement.

Les analyses suivantes ont été faites sur la cuve à mercure, les gaz recueillis sur l'eau. Elles sont résumées dans le tableau.

N° 1

	Volume observé	Pression	Température	Volume corrigé
Volume initial humide . . .	134.4	680.6	21°6	85.02
Après la potasse	124.3	677.5	19°3	78.94
Après dépouillé d'acide carbonique	81	650.6	19°7	49.40
Après le pyrogallate	78	648.3	22°9	46.93

N° 2

	Volume observé	Pression	Température	Volume corrigé
Volume initial	161.3	324.9	18° 7	49.28
Après la potasse	151.7	327.5	18° 4	46.68
Après le pyrogallate	145.3	322.4	24° 1	43.17

N° 3

	Volume observé	Pression	Température	Volume corrigé
Volume initial	167.2	323.2	15° 4	51.28
Après la potasse	160.5	329.7	16° 2	49.58
Après le pyrogallate	146.9	319.4	17° 7	44.19

N° 4

	Volume observé	Pression	Température	Volume corrigé
Volume initial	126.3	672.1	16° 7	80.26
Après la potasse	120.9	671.3	20° 5	75.74
Après le pyrogallate	110.9	660.1	18° 3	68.85

N° 5

	Volume observé	Pression	Température	Volume corrigé
Volume initial	163.9	697.4	19°	107.2
Après la potasse	152.9	709.9	15° 2	103.15
Après le pyrogallate	137.3	699.2	18°	90.37

Tableau N° 7.

Analyses des gaz recueillis sur l'eau.

	N° 1	N° 2	N° 3	N° 4	N° 5
e.	87.18	87.60	86.60	85.78	84.31
e carbonique. . .	7.16	5.27	3.33	5.63	3.77
gène.	4.66	7.16	9.86	8.58	11.92
Total. . .	99.00	100.03	99.79	99.99	100.00

On a fait une analyse complète du N° 3, qui montre que les gaz combustibles ont complètement disparu; en effet, il ne s'est pas formé d'acide carbonique pendant l'explosion avec du gaz de la pile; la petite différence d'un millième que l'on remarque entre le volume du gaz avant et après l'étincelle, ne dépasse pas les erreurs d'observation. Les gaz combustibles ont donc été complètement absorbés par l'eau, vu leur faible proportion dans le mélange.

Voici les données de cette analyse :

	Volume observé	Pression	Température	Volume corrigé.
Volume initial humide. . . .	167.6	323.2	15° 4	51.29
Après la balle de potasse. . .	160.9	329.7	16° 2	49.58
Avec le gaz de la pile	209.3	359.1	19° 2	70.20
Après l'explosion	165.8	315.5	18° 1	49.87
Après la balle de potasse. . .	161.3	327.0	17° 8	49.53
Après la balle de pyrogallate	147.3	319.4	17° 7	44.19

Volume initial 51.29

Contraction 0.00

Acide carbonique formé . . 0.05

En négligeant l'acide carbonique dans les cinq analyses précédentes, on arrive aux résultats suivants :

	1	2	3	4	5
Azote	94.98	92.49	89.1	90.99	87.0
Oxygène	5.02	7.51	10.9	9.01	12.0
	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

c'est-à-dire que l'excès d'azote diminue à mesure que la quantité d'oxygène augmente, ou, ce qui revient au même, à mesure que la quantité d'acide carbonique diminue.

C'est un effet naturel du coefficient d'absorption élevé de l'acide carbonique; plus le mélange gazeux est riche en acide carbonique, plus il diminue de volume par son contact avec l'eau.

En partant de cette supposition que l'azote et l'oxygène restent intacts, on peut partir de la composition de l'air atmosphérique comme base des calculs à faire.

L'air renferme, en nombres ronds :

Azote	79
Oxygène	21
	100

Si l'analyse a donné x d'oxygène et y d'azote, il faudra ramener la quantité d'oxygène à la proportion normale d'azote par la portion :

$$y : x :: 79 : O$$

O étant la proportion d'oxygène cherchée dans 100 parties.

Je prends le nombre 79 au lieu de 80 d'azote, à cause des gaz combustibles que j'évalue en moyenne à 1 % comme volume.

Les cinq analyses qui précèdent deviennent ainsi :

	1	2	3	4
Azote (nombre fixe).	79.0	79.0	79.0	79.0
Gaz combustibles (nombre fixe).	1.0	1.0	1.0	1.0
Oxygène.	4.1	7.3	9.6	7.8
Acide carbonique (par différence)	15.9	12.7	10.4	12.2

pendant, d'après les premières analyses, il y a encore une correction à apporter à ces nombres; cette correction est relative à l'oxygène qui a disparu par la combustion de l'hydrogène de la grille; nous avons vu, par le tableau N° 6, que la quantité de gaz qui disparaît ainsi est de 13 % environ de l'acide carbonique des gaz combustibles, et qu'elle est inversement proportionnelle à la teneur en oxygène. On arrive au même résultat en remontant au nombre qui représente l'azote, de 79 à 81.

Ainsi, pour calculer la composition des gaz, lorsqu'on connaît la teneur en oxygène et en azote de ceux qui sont recueillis sur l'eau, il faut se servir de la formule suivante, qui donne la teneur en oxygène :

$$O = \frac{79 x}{y}$$

en comptant la teneur en azote pour 81; les analyses précédentes deviennent ainsi :

	1	2	3	4	5
Azote (nombre fixe)	81	81	81	81	81
Gaz combustibles (nombre fixe) .	1	1	1	1	1
Oxygène	4.1	7.3	9.6	7.8	11.2
Acide carbonique (par différence)	13.9	10.7	8.4	10.2	6.8

J'ai vérifié cette méthode de calcul en faisant simultanément l'analyse des gaz de la combustion recueillis dans le même moment sur l'eau et sur le mercure.

Pour faire les trois expériences qui suivent, les deux tubes d'aspiration des gaz ont été introduits, l'un et l'autre, dans les deux ouvertures ménagées à cet effet dans la paroi de la chaudière. L'ouverture rectangulaire a servi au tube à eau. Les gaz se sont rendus successivement dans deux gazomètres de 50 litres fonctionnant alternativement. A mesure que l'un des gazomètres était plein, on déversait sur son contenu une petite quantité de gaz (20 centimètres cubes, par exemple), on le remplissait d'eau et on recom-

mençait ainsi pendant toute la durée de l'expérience; les échantillons de gaz prélevés étant réunis, représentaient la moyenne de ce qui avait été aspiré par le tube à eau et servait à l'analyse. Pendant ce temps le gazomètre à mercure se remplissait au moyen du tube de prise de gaz à rainure.

Les deux volumes gazeux obtenus ainsi comme échantillons ont été analysés. Je me bornerai à citer la quantité d'oxygène donnée par les deux analyses, et le résultat du calcul sur l'oxygène trouvé dans le gaz recueilli sur l'eau.

	Première Expérience	Deuxième Expérience	Troisième Expérience
Gaz recueilli sur l'eau			
Oxygène dans 100 parties	5.9	13.0	3.0
Oxygène corrigé.	4.97	11.8	2.0
Gaz recueilli sur le mercure			
Oxygène dans 100 parties	4.84	11.42	2.0
Différence en plus pour le gaz recueilli sur l'eau	0.13	0.38	0.0

Les nombres calculés conduisent à la composition :

	Première	Deuxième	Troisième
Azote et gaz combustibles	82.0	82.0	82.0
Oxygène	4.97	11.8	9.0
Acide carbonique	13.03	6.20	1.0

comparant ces nombres à ceux qui représentent la composition des gaz à égale contenance d'oxygène et qui figurent dans le tableau N° 3, on voit qu'ils sont assez rapprochés de ces derniers pour être autorisé à considérer comme exacte la méthode employée et la méthode de calcul.

Enfin, pour trouver le nombre de mètres cubes d'air employés dans la combustion, il faudra, comme pour les analyses faites sur le tableau N° 3, diviser le nombre 1303150 par la teneur en acide carbonique (le nombre 13031150 ne s'appliquant toutefois qu'à la combustion de Ronchamp renfermant 70 % de carbone).

On obtient ainsi pour les essais précédents :

N° 1 10024 litres.

N° 2 21019 ,

N° 3 8925 ,

La méthode d'analyse par le gaz nitreux est la suivante¹ :

On prend un moyen d'un petit ballon rempli de tournure de cuivre, et dans lequel on verse un peu d'acide nitrique, on prépare le bioxyde de cuivre qu'on recueille dans une éprouvette graduée. D'un autre côté, on introduit dans une éprouvette graduée un volume mesuré du gaz à analyser, préalablement dépouillé d'acide carbonique par une solution de potasse caustique. On introduit dans cette seconde éprouvette un volume mesuré de gaz nitreux. Au moment où les deux gaz se mélangent il y a formation de vapeurs rutilantes de cuivre hypoazotique, par suite de l'oxydation du gaz nitreux, et de la contraction du volume gazeux. C'est cette contraction dont l'évaluation permet de calculer le volume d'oxygène renfermé dans le gaz analysé. Ce volume est le tiers de la contraction observée. Lorsque les lectures sont achevées, on s'assure d'avoir employé un volume égal de vapeurs nitreuses, circonstance sans laquelle le dosage est inexact. Pour cette épreuve, on fait entrer une bulle d'air dans

¹ Toutes ces opérations et les lectures se font sur une cuve à eau, en ayant soin de ramener les niveaux, intérieur et extérieur, au même plan horizontal.

l'éprouvette, qui doit jaunir immédiatement si le gaz nitreux a été employé en quantités suffisantes.

Cet essai est des plus simples; il est achevé en quelques minutes; il donne des résultats suffisamment exacts pour des recherches de ce genre, et il peut être abandonné aux mains d'un homme dépourvu de toute notion scientifique.

Depuis dix-huit mois, il est employé chaque jour dans l'usine M. Kestner, à Thann, et sert à l'analyse des gaz de deux chaudières à vapeur, dont on règle le tirage en se basant sur les analyses journalières. Ces analyses sont faites par un contre-maître qui, lors de son entrée dans l'établissement de M. Kestner, ne connaissait que l'écriture et la lecture.

Avec un peu d'habitude, les résultats obtenus deviennent très exacts.

Pour comparer la méthode au gaz nitreux avec celle au pyrogallate, des analyses comparatives ont été faites par les deux méthodes sur le même gaz, pendant une durée de 13 jours.

Le dosage au pyrogallate a été fait sur une cuve à mercure, prenant les précautions voulues, et celui au gaz nitreux, comme de coutume, sur la cuve à eau, par le contre-maître qui fait ces essais habituellement.

DATES	OXYGÈNE PAR		DATES	OXYGÈNE PAR	
	Gaz nitreux	Pyro-gallate		Gaz nitreux	Pyro-gallate
17 Janvier	5.6	5.5	24 Janvier	6.3	6.1
18 »	4.9	4.9	25 »	5.7	5.6
19 »	6.0	5.8	26 »	6.5	6.7
20 »	4.7	4.6	27 »	5.2	5.5
21 »	5.8	5.7	28 »	6.1	6.0
22 »	6.4	6.3	29 »	6.2	6.0
23 »	6.2	6.3	30 »	6.0	5.8

urant plusieurs des expériences qui ont été faites et qui figurent
 ableau N° 2, j'ai prélevé du gaz à différentes phases de l'expé-
 ce. Je ne relate les nombres obtenus que comme preuve de la
 ssité de faire des prises de gaz considérables, pendant long-
 os, et des variations que présentent les gaz des foyers dans leur
 position, lorsqu'on se borne à les prendre dans un court espace
 emps.

ans ces expériences l'appareil à eau marchait conjointement avec
 areil à mercure; les résultats obtenus par fractionnement des
 es de gaz sont comparés au résultat définitif donné par l'ana-
 de la totalité des gaz recueillis dans le gazomètre à mercure.
 a prise des gaz sur l'eau a été chaque fois de cinquante litres
 ron; la durée de cette prise est indiquée. Les nombres cités
 été corrigés d'après la formule que j'ai donnée ci-dessus :

Première expérience.

gaz ayant donné, en moyenne, par une aspiration de 3 heures
 s le gazomètre à mercure, 4,84 d'oxygène. L'aspiration par le
 e à eau a duré environ dix minutes chaque fois :

	Oxygène en 100.
Pendant la première demi-heure.	4,24 %
Pendant la seconde demi-heure.	6,03 %
Pendant la troisième demi-heure	6,40 %
Pendant la quatrième demi-heure	5,21 %

Deuxième expérience.

Gaz ayant donné, en moyenne, sur le mercure 11,4 % d'oxygène,
 e une aspiration de 3 heures et demie.

L'aspiration par le tube à eau a eu lieu continuellement; chaque
 s que le gazomètre a été rempli, le gaz qu'il renfermait a été
 lysé :

	Oxygène en 100.
1 ^{er} gazomètre	12,7 %
2 ^e id.	16,7 %
3 ^e id.	10,8 %
4 ^e id.	10,2 %

5 ^e gazomètre	12,8 %.
6 ^e id.	13,4 %.
7 ^e id.	12,9 %.

Troisième expérience.

Gaz ayant donné, en moyenne, sur le mercure 2,82 % d'oxygène avec une prise de gaz de cinq heures.

	Oxygène en 100.
1 ^{er} gazomètre	4,75 %.
2 ^e id.	3,45 %.
3 ^e id.	4,28 %.
4 ^e id.	2,72 %.

On voit par ces expériences que, si l'on peut disposer d'un robinet d'eau courante, il est possible, sans installation difficile et coûteuse et sans recourir à une main exercée aux manipulations chimiques, en suivant seulement les indications ci-dessus, d'arriver à la mesure de l'air aspiré sous la grille des foyers.

Cette détermination, qui est probablement plus exacte et qui offre plus de garantie que celle faite par l'anémomètre, offre en outre l'avantage de pouvoir être répétée souvent; elle pourra être utile pour l'étude des gaz de la combustion dans les différentes phases de la combustion de la houille.

Avant de terminer ce mémoire, qu'il me soit permis d'insister encore une fois sur les difficultés qu'il faut vaincre lorsqu'on veut déterminer les pertes en gaz combustibles, suivant différentes alimentations d'air.

Il est évident, *à priori*, qu'avec une alimentation d'air restreinte les gaz combustibles augmenteront, tandis qu'ils diminueront dans le cas contraire.

Or, il peut cependant arriver qu'une analyse de gaz présente une quantité de gaz combustible supérieure à celle d'un autre gaz renfermant moins d'oxygène libre. *Il suffit, pour que ce fait se présente, que la grille ait été mal couverte pendant l'expérience; dans certains moments, lorsque la charge est fraîche, les gaz qui se dé-*

t sont pauvres en oxygène, riches en gaz combustible; que dans les mêmes moments, d'autres gaz riches en oxygène sent les vides et viennent se mélanger aux premiers à une distance assez grande de la grille pour que la combustion ne puisse avoir lieu.

La cause de perturbation a été éloignée dans mes expériences en faisant des chargements de houille très-réguliers, pesés et introduits à heure fixe, et en ayant soin d'étaler la houille sur toute la surface de la grille (du moins chaque fois que la quantité de houille employée le permettait).

La concordance des nombres que j'ai obtenus et la diminution des gaz combustibles proportionnellement à l'augmentation de l'air employé en excès, montrent que dans ces expériences je me suis tenu à l'abri d'erreurs de ce genre.

J'insiste tant sur cet objet, c'est dans le but d'éviter aux expérimentateurs qui seraient tentés de répéter ces expériences ou de continuer, des mécomptes à l'abri desquels je n'ai pu me tenir moi-même qu'après une certaine habitude dans ce genre de manipulations.

Pour déterminer le dégagement des gaz combustibles proportionnellement à l'alimentation de l'air, il faut apporter au charbon de la grille encore beaucoup plus de soins qu'on n'a l'habitude de le faire, même dans les essais des houilles.



NOTE
sur les nids artificiels d'oiseaux, présentée par M. EMILE BURNAT

SEANCE DU 25 SEPTEMBRE 1867.

MESSIEURS,

J'ai eu l'honneur de vous adresser, en Octobre 1865 et
vii 1866, deux communications sur les nids artificiels d'oiseaux.

Vous avez bien voulu les faire insérer dans vos Bulletins. Ces
notes ont éveillé l'attention sur un sujet qui présente un certain
intérêt pour l'agriculture. La Société impériale d'agriculture de
France, qui ne pouvait avoir connaissance des recherches faites
à Vevey que par la publication insérée dans vos Bulletins, a
dans sa séance du 16 Décembre 1866, décerné à M. Auguste
Burnat une médaille d'or pour ses études sur la conservation
des oiseaux insectivores. J'ai reçu de toutes parts des communi-
cations et des demandes de renseignements, émanant de nombreux
membres de sociétés d'agriculture, et de propriétaires qui voulaient
expérimenter les nids artificiels. Deux sociétés de protection des
animaux ont exposé à Paris, à l'Exposition universelle, les différents
modèles que je vous ai soumis. J'ai donc la conscience d'avoir
fait, dans une certaine mesure, une œuvre utile en contribuant
à propager des faits et des résultats d'expériences qui ont obtenu
l'approbation des personnes les plus compétentes. Je me trouve
par suite, encouragé à vous parler encore une fois sur ce sujet, et
bien que je n'aie qu'un petit nombre de faits nouveaux à vous
communiquer.

Mon but est d'abord de vous présenter un modèle de nid
qui diffère notablement de l'ancien, et lui est à certains égards
préférable. Je n'entends parler ici que des nids en terre cuite
seuls réellement pratiques jusqu'à ce jour. On avait fait jusqu'ici
le modèle horizontal fixé à l'aide d'une latte en chêne, une construction
tirée de la difficulté de trouver des embranchements convenables.





ent disposés pour le recevoir. Le nouveau nichoir dont je
un dessin (A) sur la planche ci-jointe, se fixe toujours
ne position inclinée, ainsi que les figures l'indiquent, et
l'aide d'une tringle en fil de fer *abc*. En *a* cette attache
au dessous d'un bourrelet en terre; elle s'enroule autour
une des saillies *b* et *b'*, et finalement passe en *c*, au point
ration de deux branches. Des saillies plus fortes, *d* et *d'*,
nnent le nichoir fixé contre l'arbre; elles sont disposées
sorte qu'un même modèle, sans subir aucune modifica-
ut être maintenu dans une position invariable, quelle que
dimension de la branche contre laquelle il s'applique.
nyient d'avoir à sa disposition les deux modèles de nids
viens de parler, l'ancien représenté en *B* et le nouveau en *A*;
peut alors appliquer l'un ou l'autre, suivant la disposition
bres. Il est utile également d'avoir des modèles munis
ux dimensions d'orifice, la plus grande ayant 40 m/m sur
plus petite ronde et du diamètre d'une pièce de 5 fr.
n. En Suisse on admet que la proportion des grands
x aux petits est telle qu'il convient d'avoir un nichoir à
orifice contre dix petits. On admet aussi que les nichoirs
dèle *A* (verticaux) doivent avoir de grands orifices seule-
tandis que ceux horizontaux (modèle *B*) peuvent être
s d'orifices de grande ou de petite dimension. Le motif que
onne à l'appui de cette manière d'opérer est que les jeunes
x ont de la peine à s'élever verticalement, et à opérer leur
ère sortie par un orifice de diamètre restreint
avait fait dans le principe de nombreuses objections contre
nichoirs en terre; on avait supposé que les oiseaux autres
es moineaux s'accommoderaient difficilement d'habitations
il faut en convenir, ne paraissent pas présenter tout à fait
mêmes conditions que les cavités des arbres. Indépendamment
e que j'ai déjà dit à ce sujet, j'ai quelques observations nou-
s, recueillies récemment à Vevey, qui permettent de répondre,
e manière tout à fait irréfutable, aux craintes qui avaient

été manifestées à cet égard. J'ai observé, il y a deux Vevey, dans le tronc d'un pommier, une cavité assez grande et profonde de laquelle un pic vert avait établi son nid ; l'orifice existant dans l'arbre n'offrant sans doute pas à l'oiseau la garantie suffisante contre les attaques du dehors, il l'avait bouché et maçonné pour ainsi dire au moyen d'un ciment très préparé à l'aide de son bec ; or, dans le courant de l'été dernier, une pareille manœuvre a été pratiquée dans un nichoir en terre, habité également par un pic ; l'orifice du pot de terre avait été jugé trop grand, l'oiseau l'avait maçonné de façon à ne laisser qu'un passage exactement suffisant pour son corps. On voit au point de vue de l'oiseau, et du pic qui est l'une des espèces les plus rustiques, il y a assimilation complète entre les cavités des arbres et celles qu'on leur offre à l'aide des poteries. Il y a aussi M. Auguste Burnat m'écrit que depuis qu'il a des nichoirs en terre en grande quantité, les pics abandonnent certaines cavités qu'ils habitaient autrefois dans son jardin.

J'ai vu dans ma propriété de Nant, près de Vevey, à une demi-lieue de la ville, au milieu des champs et des bois, un nichoir signalé de murailles (*sylvia phœnicurus*), oiseau qui habite de préférence les creux des arbres, établir, durant au moins deux ans de suite, ses nids dans un grand porte-voix en fer qui était inutilisé et accroché horizontalement au haut d'une galerie ; on conviendra que cette demeure ne devait pas seulement présenter pour l'oiseau plus de confort qu'un nichoir en terre.

M. Ehrlen, de Colmar, m'écrit, il y a quelques jours, qu'il a la garde de la forêt communale de Saint-Gilles (propriété de la ville de Colmar), a exposé, au concours régional de Colmar, des nichoirs pour mésanges de son invention. Ce sont, paraît-il, de vieux sabots percés d'un trou. Les insectes faisaient de terribles ravages dans une propriété dépendante de la surveillance de la garde dont il est question, que tous les fruits étaient dévorés depuis que les nids artificiels, qui ont été placés en

re, sont habitées par des mésanges, il paraît que les choses grandement changé et qu'il y a eu d'abondantes récoltes. Relativement au prix des nids artificiels, je suis bien aise de pou-annoncer que MM. Gilardoni, d'Altkirch, ont bien voulu, sur demande, établir ces pièces au prix de 1 fr. 25 à 1 fr. 50 c., quels soient la forme et le modèle. Les spécimens que m'ont adressés Messieurs, ont un aspect qui rappelle celui des branches d'ar-et n'ont pas les reflets miroitants des poteries de M. Lutz ¹. En Suisse, MM. Ferdinand Richner, d'Aarau, fabriquent les nichoirs en grand, aux prix de 1 fr. à 1 fr. 30 c. la pièce, quel soit le nombre qui leur en est demandé; ils ont quatre modèles conformes aux indications que je viens de donner ².

Il convient d'insister ici sur la nécessité absolue de rendre les nichoirs sèches. Lorsque l'eau de pluie peut pénétrer dans l'intérieur, elle pour- pendant l'hiver les nids construits pendant la saison précédente. Au prin- ces les oiseaux, trouvant leur ancien établissement en décomposition, peuvent en enlever les matériaux (*opération qu'ils pratiquent à chaque fois nouvelle*), ils établissent donc leur nouveau nid au-dessus de l'an- Dès lors, au bout de trois ou quatre ans, les jeunes couvées se trou- placées sur les débris de plusieurs nids successifs, occupent une posi- trop rapprochée de l'orifice et deviennent la proie des chats ou d'au- ennemis tels que les pies et les corbeaux. — Le motif que je viens d'indiquer condamne absolument tous les nichoirs en bois établis jusqu'ici.

Note ajoutée pendant l'impression :

Après ce que l'on m'a écrit de Vevey, M. Ruetschi, de Berne, agent de M. Richner, aurait élevé les prix indiqués et réclamerait même 1 fr. 80, mais que M. Lutz, potier à Berne, vend à 1 fr. 50 (voir la note insérée dans les Bulletins de la Société industrielle en 1866). Ces prix sont mal-heureusement trop élevés pour que l'usage des nichoirs se répande d'une manière sérieuse.

Dans son numéro du 4 Avril 1868 le *Moniteur du soir* dit, à l'occasion des nichoirs artificiels exposés au jardin zoologique du bois de Boulogne : « Ces nids sont en bois ou en terre cuite; leur fabrication a été telle-ment simplifiée par M. Millet, inspecteur des forêts, à qui est due cette intéressante exhibition, qu'ils ne reviennent pas à plus de 9 à 10 francs le pièce....., etc. »

Nous regrettons de n'avoir pas abouti jusqu'ici dans les démarches que nous avons faites dans le but d'obtenir des renseignements précis sur la fabrication des nichoirs économiques de M. Millet.

MM. Gilardoni avaient pensé arriver à une économie notable en fabriquant des pots cylindriques munis d'une sorte de tubulure au centre de l'un des fonds ; les dimensions étaient restées, pareilles à celles des autres modèles. A Vevey on n'a pas approuvé cette disposition, que l'on m'a dit avoir expérimenté sans succès. Je l'indique dans le but d'éviter à d'autres de faire des recherches inutiles ; il paraît que la présence du trou au centre du tuyau expose les oiseaux aux attaques des chats et des pies et contribue aussi à donner trop de lumière au fond du nid.

Parmi les communications que j'ai reçues sur la conservation des oiseaux utiles à l'agriculture, se trouvent des travaux de plus grand intérêt ; je citerai notamment plusieurs brochures de M. Victor Chatel, de Valcongrain, près Aunay-sur-Odon (Calvados), celles surtout intitulées : *Sur l'utilité de la conservation des oiseaux dans l'intérêt de l'agriculture*; *La neige et les oiseaux*. Puis par M. le Dr Ebrard : *Les vers des fruits*, observations d'histoire naturelle publiées dans la *Bibliothèque universelle de Genève*, en 1866 (t. XXVI, p. 534). Tous ceux qui ont lu ces écrits, demeureront convaincus de la sérieuse utilité que présente, pour l'agriculture, la question au sujet de laquelle j'ai permis, Messieurs, d'attirer un instant votre attention.

Je tiens les brochures et publications que j'ai reçues, à la disposition de ceux de MM. les membres du comité d'histoire naturelle qui s'intéresseraient à cette question.



RAPPORT

*comité d'histoire naturelle, sur les nids artificiels d'oiseaux,
présenté par M. le Dr WEBER.*

SÉANCE DU 26 DÉCEMBRE 1867.

MESSIEURS,

Vous avez successivement renvoyé au comité d'histoire naturelle une première notice de notre collègue, M. Emile Burnat, sur les nids artificiels, une lettre de M. Ehrlen, de Colmar, traitant du même sujet, et enfin une deuxième note de M. Burnat. Vous avez jugé le premier mémoire de M. Burnat assez important pour être publié de suite; il se trouve dans le Bulletin de Mai 1866. La lettre de M. Ehrlen exprimait le désir que des nids artificiels fussent exposés au concours régional de Colmar; en développant ce sujet, il passe des oiseaux à d'autres animaux, ce qu'on pourchasse bien à tort, et fait ainsi l'analyse, en quelque sorte, d'un ouvrage allemand intitulé : GLOGER, *Die Hæhlenbrüter*, que M. Burnat nous a aussi adressé à l'appui de sa thèse.

La nouvelle note de M. Burnat, lue dans la séance de Septembre 1867, n'est qu'un développement de celle déjà publiée, indiquant surtout des modifications dans la forme et la pose des nichoirs. Comme nous ne pouvons pas tout embrasser et que ce sujet s'adresse plus particulièrement à l'agriculture, qui a ses organes spéciaux, nous aurions ici décliné notre compétence, si nous n'y avions vu aussi un intéressant sujet d'histoire naturelle.

Ce qui excite notre intérêt, c'est cette grande loi du balancement des êtres, qui sont tous nécessaires les uns aux autres pour se servir de nourriture réciproquement; de sorte que si l'équilibre est rompu, s'il manque une série d'animaux qui doit se nourrir d'une autre série, celle-ci prend des développements souvent inquiétants pour l'homme, qu'elle atteint dans ses récoltes, et partant dans son bien-être et sa santé.

Ai-je besoin de citer ici quelques-uns de ces fléaux : les chenilles qui, au premier printemps, détruisent toute verdure, les bousiers, vers blancs qui dévorent les racines, les hannetons qui changent le verdoyant branchage des arbres en balais ; les taupes, qui convertissent le sol en écumoire, dans les trous de laquelle s'engloutissent et les grains de la récolte qui s'achève, et le blé déposé pour en obtenir de nouvelles.

Ne sont-ce pas là des titres suffisants pour prendre à nous-mêmes tout tour la défense, non-seulement des oiseaux, mais de bien d'autres animaux dont plusieurs sont détruits avec acharnement, par exemple, à tort, on les regarde comme immondes ou malfaisants ; tels sont les chauve-souris et les hérissons, qui se nourrissent plus particulièrement d'insectes ; les taupes, qui font surtout guerre aux vers de terre et aux vers blancs, et qu'on pourchasse cependant avec tant d'acharnement que, dans quelques cantons, les frais de leur destruction sont portés aux rôles des contributions. Les laids crapauds mêmes ont leur utilité en dévorant les limaces qui mangent nos salades et nos légumes.

Revenant aux oiseaux, nous trouvons de même qu'on fait une guerre absurde aux hiboux, aux chouettes, aux buses qui, multipliés, dévoreraient tant de souris. Mais arrivons aux oiseaux insectivores dont nous a parlé M. Burnat, et à la propagation desquels s'est attaché avec succès M. Burnat père, ce que nous ne saurions trop encourager.

Ces oiseaux ont un caractère commun : ils nichent d'habitude dans deux creux ; c'est pour cette raison que les Allemands les désignent sous un nom générique de *Höhlenbrüter*, comme qui dirait *creux-nicheurs*.

Cette condition de trouver des creux dans les arbres, des excavations dans les murailles ou les rochers est si nécessaire à un grand nombre d'espèces d'oiseaux, que dans les localités où ils ne rencontrent point, ils ne peuvent demeurer, ni se propager, et par conséquent, absorber cette prodigieuse quantité d'insectes.

saire à leur nourriture et surtout à celle de leurs petits. avec une culture de plus en plus soignée, les arbres creux paraissent des vergers et même des forêts, les murs dégradés rares et les rochers une exception. Il est donc important, on veut attirer quelque part ces oiseaux, de leur offrir des nids artificiels pour qu'ils puissent y nicher. Notons, en effet, que le mot *nids artificiels* n'est qu'une abréviation de langage, l'oiseau se construit son nid dans la cavité qu'on lui présente. Tout le monde sait que les moineaux ne craignent pas ces nids factices; M. Burnat et beaucoup d'autres observateurs l cite, prouvent que les autres oiseaux en font autant. Le raisonnement ne peut rien contre ces faits; on ne peut nous opposer l'instinct comme condamnant ces petits êtres à faire toujours la même manière. Ils examinent, ils jugent, et si le lieu leur paraît sûr, à l'abri de l'humidité et de leurs autres ennemis, ils s'emparent sans s'inquiéter s'il sort de la main d'un potier s'il est dû à la gangrène sépale d'un arbre.

Par ces motifs votre comité vous propose de publier aussi dans les Bulletins la dernière notice de M. Burnat, comme éclairant la dernière de nouveaux et intéressants détails. Nous ne nous permettrons qu'une critique, sans même savoir si elle est fondée : est que ces machines nous paraissent bien grosses et bien lourdes pour l'abri d'oiseaux en général si petits.

Mais le plus grand obstacle à la multiplication des oiseaux dans ces contrées, c'est la chasse impitoyable qu'on leur fait dans le Nord de l'Italie et en Provence lors de leur double migration, en allant vers le Nord, en automne vers le Midi.

C'est pourquoi M. Ehrlen, à l'imitation de M. Gloger, l'auteur de plus haut, voudrait des conventions internationales pour empêcher la destruction furibonde de ces petites créatures. Mais quand les diplomates, occupés de guerres, d'annexions, de frontières naturelles et d'affinités de races, auront-ils le loisir de s'occuper d'un pareil objet, qui doit leur paraître si mince ?



RÉSUMÉ DES SÉANCES
de la Société industrielle de Mulhouse.

SÉANCE DU 29 JANVIER 1868.

Président : M. A. PENOT. — Secrétaire : M. ERNEST ZUBER.

Dons offerts à la Société.

1. Deux volumes sur les couleurs d'aniline, d'acide phénique naphthaline, par Th. Chateau.
 2. Un volume de la Société archéologique de Constantine.
 3. Bulletin de la Société d'émulation du département de l'Allier.
 4. Note sur le mélèze, par M. André.
 5. Almanach de Neuchâtel, par M. Sacc.
 6. N° 35 du Bulletin du comité des forges de France.
 7. Compte-rendu de la dernière session du conseil général du département du Haut-Rhin.
 8. Recherches sur la roue hydraulique Sagebien.
 9. De la réforme des études médicales par le laboratoire, par docteur Lorain.
 10. Recherches sur les éthers siliciques, par MM. Friedel et Crafts.
 11. Sur l'adamine, par M. Friedel.
 12. Réflexions et études sur le percement des Vosges, par M. A. M.
 13. Rapport sur les progrès de la thermodynamique, par M. Ber.
 14. Les glaciers, par MM. Zurcher et Mayollé.
 15. Carte des différents tracés du percement des Vosges.
 16. Produits chimiques, par M. Ménier.
 17. Produits chimiques, par l'usine de Bouxwiller.
 18. Produits chimiques, par l'usine de Dieuze.
 19. Coquillages, par Mad. Joseph Kœchlin.
 20. Un singe, par M. J. Bachmann.
-

La séance est ouverte à 5 1/4 heures; 45 membres sont présents.

Après la lecture du procès-verbal, qui est adopté sans observation, M. le président présente à l'assemblée les dons reçus dans le courant de Janvier. On voit figurer, à côté de divers livres et brochures, trois collections de produits chimiques offertes par M. Ménier et par les usines de Dieuze et de Bouxwiller. M. le président annonce en même temps

fait par M. Bachmann, employé au chemin de fer de l'Est, d'une
de singe, en ce moment entre les mains de l'empaillleur de la
3. Des remerciements sont votés aux donateurs.

Correspondance.

Chateau fait hommage à la Société industrielle d'un ouvrage sur
rication et l'emploi des couleurs d'aniline, d'acide phénique et de
aline. M. Chateau exprime le désir que le comité de chimie lui
connaître son opinion sur ce travail. Renvoi au comité de chimie.
Camozzi et Schloesser demandent si le comité de mécanique
présenter bientôt son rapport sur leur graisseur automatique.
au comité de mécanique.

Sagebien adresse une brochure concernant un système de roue
ulique qui n'aurait pas encore été, dit il, employé en Alsace. Cet
eil, selon le dire de l'auteur, donnerait un effet utile de 80 à 88 %
les chutes de 0^m,50 à 1^m, et de 86 à 95 % pour celles dépassant 1^m.
au comité de mécanique.

Schlumberger-Ehinger envoie, au nom des établissements de
e, des échantillons des différentes phases des opérations exécutées
cette usine pour la régénération du soufre. Ces échantillons seront
és au musée.

Brilinski envoie un mémoire dans le but de concourir au prix
des arts mécaniques, ayant pour objet l'invention et l'application,
un établissement du Haut-Rhin, d'un appareil propre à éviter les
ents causés par les machines ou transmissions de mouvement. Ce
oire donne la description et le fonctionnement d'un appareil des-
à nettoyer les barbes des cylindres cannelés aux métiers à filer
cting et mull-jenny sans danger pour le bobineur. Renvoi au comité
mécanique.

A. Philippe fils, ingénieur à Paris, envoie : 1° un mémoire sur la
ane, succédané du chiffon. A ce mémoire sont joints des échantil-
de bardane, des graines et des papiers faits avec les filaments de
plante ; 2° un mémoire et le plan d'un appareil de cuite des sucres
lequel le vide est obtenu au moyen d'une application du principe
injecteur Giffard ; 3° un mémoire sur une nouvelle application, à
rs problèmes de mécanique, du principe de l'injecteur. Renvoi
premier mémoire au comité des papiers, et des deux autres au
ité de mécanique.

M. Brandt et Kæppelin remercient la Société pour leur nomination
membre ordinaire et de membre correspondant.

M. Gustave Weise, à Chemnitz, adresse un nouveau procédé de ture chinée pour fils de coton. Renvoi au comité de chimie.

M. Lafon adresse une série d'appareils destinés à l'enseignement de la géométrie descriptive et faisant comprendre facilement les propriétés des corps géométriques. Renvoi au comité de mécanique.

M. Weiss, directeur de l'école de filature, adresse une note sur un galet double à excentrique de MM. E. et P. Sée, qu'il a expérimenté dans une usine. Renvoi au comité de mécanique.

Conseil d'administration.

M. Jacques Rieder a été désigné par le Conseil pour présenter à la Société une notice nécrologique sur M. Roman père.

Le conseil propose d'envoyer à l'avenir le Bulletin à M. Kolb, notre correspondant, auquel la Société est redevable de plusieurs communications intéressantes. Adopté.

Le conseil s'est occupé de l'emploi à faire des 25 cartes géologiques du Haut-Rhin, mises à la disposition de la Société par M. le préfet. Il propose de céder les cartes jusqu'à concurrence de 10 aux membres qui désireraient s'en rendre acquéreurs moyennant la somme de 5 francs. Le président invite les membres de la Société disposés à se rendre acquéreurs de la carte, à se faire inscrire au secrétariat ou à adresser une demande écrite à la présidence. Les 15 cartes restantes seraient destinées à être utilisées de manière à obtenir par voie d'échange des cartes géologiques pouvant intéresser la Société. C'est ainsi qu'on en a obtenu des préfets du Doubs et du Jura pour obtenir d'eux l'échange de cartes de leurs départements. Ces propositions, mises aux voix, sont adoptées.

Le décès du concierge de l'école de dessin a obligé le conseil à chercher à lui trouver un successeur. Il propose de nommer à cette place le sieur Chrétien Herbrecht, garçon du laboratoire de l'école supérieure qui lui a paru, entre divers concurrents, le plus apte à bien remplir les fonctions de concierge de l'école de dessin. Approuvé.

Travaux.

M. le secrétaire donne lecture d'une note statistique de M. Leboucq sur l'industrie textile dans les départements du Haut-Rhin et des Vosges. L'assemblée vote le renvoi de cette communication au comité de statistique et son impression dans les Bulletins.

M. Jules Siegfried prend place au bureau et donne lecture d'un rapport présenté au nom du comité de commerce sur les cotons d'Afrique.

nits directs de graines américaines, que M. Jean Dollfus avait sou-
la Société dans sa dernière réunion. Dans cet intéressant travail
egfried confirme de tous points, par de nombreux exemples tirés
vers pays producteurs de coton, les vues exprimées par la Société
vement à l'importance du renouvellement des graines. Il conclut
mandant l'impression de son rapport au Bulletin, son envoi aux
ipaux journaux algériens et sa communication tant aux directeurs
a Société algérienne qu'à LL. EE. le ministre du commerce et le
erneur général de l'Algérie.

Le membre fait observer que les semailles devant commencer en
rie dans un délai rapproché, il serait bon que le rapport fût immé-
ment imprimé dans l'*Industriel alsacien* et communiqué de cette
n en temps utile aux journaux de la colonie. L'assemblée se range à
rnier avis, en même temps qu'elle adopte les conclusions du rapport.

Scheurer-Kestner dépose sur le bureau une notice historique sur
régénération du soufre des marcs de soude, destiné à compléter le
uil de M. Rosenstiehl sur les procédés de régénération mis en pra-
e à Dieuze.

En raison de l'étendue de son travail, M. Scheurer se contente de le
mer en quelques mots. Il dit s'être proposé de fixer, par des ren-
nements certains émanés des meilleures sources la part de mérite
nant aux divers chimistes qui s'occupent depuis de longues années
régénération du soufre. Les travaux de MM. Gossage, Lœmis, Buff,
ffner, Guckelberger et de beaucoup d'autres ont préparé la réalis-
des procédés de Dieuze, mais n'ôtent rien au mérite des habiles
istes qui en ont rendu l'application pratique. Renvoi au comité de
aie.

Scheurer-Kestner présente ensuite la première partie d'un grand
il sur la combustion de la houille; et il donne lecture de son pro-
e dans lequel il expose l'historique des recherches de même nature
eprises précédemment, et la division de ses propres recherches en
parties. La première traite de l'étude chimique du gaz provenant
à combustion de la houille, du dosage des gaz combustibles qu'ils
erment, et du noir de fumée qu'ils entraînent. La seconde com-
dra des études calorimétriques sur la houille, c'est-à-dire la déter-
ation de sa chaleur de combustion et de la relation entre la compo-
n chimique et le pouvoir calorifique. La troisième enfin traitera des
uls et des données pratiques ressortant des études précédentes.

M. Scheurer résume la première partie de son travail; il indique les
ositions qu'il a prises pour prélever sur le courant d'air brûlé une

quantité de gaz représentant exactement la moyenne de plusieurs de marche et non plus seulement la composition de la fumée au moment donné. Ses expériences le conduisent à donner une nouvelle de la fumée basée sur des faits bien constatés. Enfin, il les résultats de ses dosages du charbon renfermé dans l'air brûlé de noir de fumée, et il conclut de la minime proportion qu'il y a constatée à l'inanité des recherches tendant à rendre les foyers fumivores capables de réaliser une économie directe de combustible.

L'assemblée accueille par de chaleureux applaudissements la communication de M. Scheurer et lui témoigne ainsi de l'intérêt considérable que la Société prend à ses longues et savantes recherches. La communication de M. Scheurer est renvoyée au comité de mécanique.

M. le Dr Penot donne lecture du commencement du second chapitre de son travail historique sur les industries du Haut-Rhin. Dans ce chapitre il expose historiquement l'ensemble du développement industriel de notre département, qui a eu pour point de départ l'industrie alsacienne de la draperie, à laquelle vint s'adjoindre, en 1746, celle des indiennes qui elle-même, cinquante ans plus tard, donnait naissance à la filature et au tissage. Cette lecture intéressante, écoutée par l'assemblée avec une profonde attention, sera continuée dans la séance de la semaine prochaine.

Dans le cours de la séance, il a été procédé au ballottage de :

M. Emile Weinbrenner, chimiste de la maison Despaquier-Frühling, Neun-Kirchen (Autriche), présenté comme membre ordinaire par M. Camille Kœchlin ;

M. Emile Schultz, chimiste à Niedermorschwiller, présenté comme membre ordinaire par M. Armand Dollfus ;

M. Ab. Przibram, fabricant à Prague, présenté comme membre ordinaire par M. Th. Imbach ;

M. Charles Zuber, manufacturier à Niedermorschwiller, présenté comme membre ordinaire par M. Horace Kœchlin.

Lesquels sont admis à l'unanimité des votants.

La séance est levée à 6 3/4 heures.

SÉANCE DU 26 FÉVRIER 1868.

Président : M. AUGUSTE DOLLFUS. — Secrétaire : M. ERNEST ZUBER.

Dons offerts à la Société.

1. Mémoires de la Société dunkerquoise, 1866-1867.
2. Note sur la question des acquits-à-caution pour l'admission temporaire des métaux étrangers, par M. Fréd. Strohl.

publications envoyées par le gouvernement prussien.
Notice biographique sur Benoît Fourneyron, par M. Jules Guille-

Recueil des publications de la Société havraise d'études diverses.
Brochure de M. le Dr Sacc.

Les Nos 8 et 9 du Catalogue des brevets d'invention pris en 1867, et
volume des brevets pris sous l'empire de la loi de 1844, par M. le
du Haut-Rhin.

Deux singes et un vautour, achetés par le comité d'histoire natu-

roduits chimiques, de la part de M. Huillard aîné.

Une collection de Bulletins d'une Société hollandaise.

Echantillons de harnais de tissage en fil de fer, remis par M. Ger-
eller (Wegelin et Wœlfli) (comité mécanique) 8 fr. 7/100.

Séance est ouverte à 5 1/4 heures; 65 membres y assistent.

Après la lecture du procès-verbal, qui est adopté sans observations,
le président présente à la Société les dons qui lui ont été offerts de-
puis la dernière séance. Ce sont, outre un certain nombre de volumes
et brochures, deux singes et un vautour achetés par le comité d'his-
toire naturelle, et une collection de produits chimiques de la part de
M. Huillard aîné, fabricant à Paris.

Correspondance.

Le préfet du Haut-Rhin envoie un exemplaire des Nos 8 et 9 du Ca-
talogue des brevets d'invention pris en 1867, et un exemplaire du 6^e vo-
lume des brevets d'invention pris sous l'empire de la loi de 1844.

M. Schmitt, ingénieur à Bâle, soumet à l'appréciation de la Société un
projet de breveté, qu'il dit simple et pratique, d'habituer les élèves des
écoles à l'idée exacte de la mesure du mètre et de ses divisions. Renvoi
au comité d'utilité publique.

M. Firmin Dufourc, d'Alger, annonce l'envoi de deux extraits de ma-
tières tinctoriales, provenant de plantes très-communes en Algérie. La
notice qui les contient n'est pas encore parvenue. A leur arrivée ces
échantillons seront remis au comité de chimie.

M. Scheurer-Kestner envoie la seconde partie de son mémoire sur
l'analyse et la composition des produits gazeux des foyers des chaudières
à vapeur. Cette seconde partie renferme les données numériques des
pertes, le calcul des pertes éprouvées par le dégagement des combus-
tibles suivant les différents appels d'air sous la grille, et celui des pertes

résultant du dégagement du noir de fumée; enfin, une méthode prompte, facile et sûre des gaz produits par un foyer lorsque l'intention que de connaître le volume d'air aspiré sous la grille formément au désir exprimé par M. Scheurer, cette seconde son travail a été immédiatement remise au comité de mécanique saisi de la première. L'assemblée, sur la proposition du président, a décidé que ce comité a en décider l'impression immédiate.

MM. E. et P. Sée, à Roubaix, demandent où ils pourraient se procurer un dynamomètre pour évaluer la force motrice absorbée par les métiers à tisser. Il a été répondu à ces Messieurs en leur indiquant divers mémoires que la Société industrielle a déjà publiés sur ce sujet.

M. Deschars, notaire à Paris, réclame une décision de la Société industrielle qui délègue son président pour toucher le legs fait par M. Neyron. Cette autorisation est immédiatement mise aux voix et adoptée à l'unanimité.

M. de Chasseloup-Laubat, président de la Société de géographie, à Paris, sollicite le concours de la Société industrielle au sujet d'un concours de récentes publications à faire par M. Gustave Lambert, qui doit diriger une expédition scientifique au pôle nord.

M. Mouquet, constructeur à Lille, annonce, pour le concours de 1868, l'envoi d'un appareil qu'il ne désigne pas, et demande l'autorisation de ne l'envoyer à la Société industrielle qu'à la fin du mois de Février. Quoique la clôture du concours soit fixée au 15 du même mois, cette autorisation a été accordée.

M. Thesmar, consul de Prusse à Mulhouse, remercie la Société de l'envoi qui lui a été fait de divers ouvrages et cartes qu'il s'est empressé d'adresser au bureau de statistique et à l'institut météorologique de Berlin, auxquels ils étaient destinés. Il annonce également que ces institutions consentent à échanger à l'avenir leurs publications avec celles de la Société industrielle.

M. Célis, constructeur à Amiens, envoie une caisse de godaillots. Renvoi au comité de mécanique déjà saisi de cette question.

M. le ministre de l'instruction publique annonce que la distribution des récompenses accordées aux sociétés savantes des départements, suite du concours de 1867, aura lieu à la Sorbonne, le samedi 15 Mars 1868, à midi. Cette distribution sera précédée de quatre jours d'exposition publique pour les mémoires que désireront y présenter les membres de ces sociétés. Comme dans les années précédentes, des prix réduits seront remis aux délégués des sociétés pour se

Les membres de la Société qui désireraient être délégués pour l'annuité, sont priés de se faire inscrire au secrétariat.

Horace Kœchlin remet un paquet cacheté qui a été inscrit sous le

Emile Schultz et Charles Zuber-Hofer remercient la Société de voir nommés membres ordinaires.

A. Courtois demande communication des documents émanés de la Société concernant le graissage à l'huile minérale. Ces documents ont été envoyés.

Engelbert Kessler, président de l'Association ouvrière de Vienne (Autriche), prie la Société de lui adresser tous les renseignements en sa possession sur les institutions ouvrières de toute nature créées à Mulhouse. Il a été délégué à ce désir.

Gries-Traut écrit d'Alger pour appuyer sur ce fait que les quêtes faites au profit de la colonie, ne lui profitent en rien, et sont uniquement distribuées aux Arabes des tribus, victimes de la conquête qu'on leur impose.

Rolfs, membre correspondant de la Société, répondant à une demande qui lui avait été adressée par la présidence, envoie les plans et la description d'un appareil destiné à retirer les menus coques des cendres de houille. Renvoi au comité de mécanique.

Rolfs communique également les réponses faites par divers filateurs et constructeurs sur la demande qui leur avait été adressée des précautions prises pour éviter les accidents des métiers à filer. Renvoi à la Commission des manufactures.

M. Rolfs annonce que l'on s'occupe autour de lui de rechercher le meilleur moyen d'empêcher la propagation des incendies par les corridors des bâtiments. Aussitôt qu'une solution satisfaisante aura été trouvée, il en informera la Société.

Le président avait été chargé, par la Commission des accidents, de demander au comité d'utilité publique quelle interprétation devait être donnée à la question de l'art. 11 des statuts, dont voici l'énoncé : « L'accident résulte-t-il de circonstances normales, c'est-à-dire dérivant naturellement du travail confié à l'ouvrier, ou bien est-il la conséquence de circonstances exceptionnelles? » M. Engel-Dollfus, secrétaire du comité, répond à la question posée de manière à faire cesser tout doute. Il résulte des explications que le comité a entendu diviser les accidents en deux catégories, les uns résultant de circonstances dérivant du travail habituel de la machine et pouvant être prévues, les autres ne pouvant pas l'être et étant par cela même exceptionnelles. Il montre, au surplus, que

ces distinctions n'ont aucune signification propre quant à la responsabilité dérivant de l'accident.

M. Forbes-Watson adresse ses remerciements à la Société au sujet de sa nomination de membre correspondant, et annonce qu'il s'occupe de réunir une collection de tissus indiens destinée à notre musée.

M. Thesmar, consul de Prusse, adresse les statuts et rapports de l'Exposition universelle de l'*Alexandria-Stiftung*, de Berlin, de la *Berliner gemeinnützige Baugesellschaft*.

M. Blees, ingénieur-directeur de la houillère Reden, près Saarbrücken, annonce l'envoi du modèle de son genou universel, qui a figuré à l'Exposition et qu'il cédera à la Société au prix qu'elle jugera convenable. Il remet en même temps une description d'une machine rotative. Renvoi au comité de mécanique.

M. Robert Wilson-Thom, membre de la Société, envoie de Lancashire la description et un modèle d'un nouveau système de foyers de chaudière. Renvoi au comité de mécanique.

M. le président de la Chambre de commerce adresse un certain nombre d'exemplaires du rapport, présenté à cette Chambre, sur la question de l'octroi des houilles à Mulhouse. Ces exemplaires sont déposés au bureau où tous les membres de la Société qui n'en auraient pas reçu, sont invités à en prendre.

M. le président mentionne seulement pour la bonne règle une abondante correspondance à laquelle a donné lieu la question des secours.

CONSEIL D'ADMINISTRATION.

Travaux.

Le conseil demande pour les comités autres que ceux de chimie et de mécanique l'autorisation de publier leurs procès-verbaux dans les *Annales* lorsqu'ils jugeront cette mesure utile. Adopté.

M. le président rappelle que le programme des prix doit être discuté dans la séance de Mai, et invite les comités à s'occuper à temps de la question, diverses réformes paraissant devoir être introduites dans le programme.

Le comité de chimie demande l'impression du mémoire de M. Herzer-Kestner sur l'historique de la régénération du soufre des mines de soude. Adopté.

M. le président dépose sur le bureau une carte représentant les projets de percement des Vosges, et annonce qu'il tient un certain nombre de ces cartes à la disposition des membres de la Société que la question pourrait intéresser.

conseil s'est occupé, dans sa dernière réunion, de la question du
ment au musée des objets acquis par M. Kæppelin à l'Exposition.
connu la nécessité d'agrandir à cet effet le musée, agrandissement
manque total de place eût, du reste, nécessité de toute façon. Il a
é de séparer le musée industriel du restant des collections et de le
contre le mur attenant à l'enclos Nicolas Kœchlin. Des vitrines,
ement pareilles à celles disposées aujourd'hui en face, y seraient
lées avec une galerie à laquelle on parviendrait au moyen d'un
d escalier tournant, faisant vis-à-vis à celui qui existe déjà.
musée industriel comprendrait des collections de matières premiè-
produits fabriqués, produits chimiques, etc. Quant aux tissus, leur
de classement donnera lieu plus tard à une proposition séparée.
vant devis de M. Schweighoffer, les vitrines nouvelles à établir
ront, y compris l'escalier en fonte et la peinture, fr. 2,000 à for-
A cette somme seraient à ajouter les dépenses de rayons, de tapis-
une modification à la table des papillons et quelques autres chan-
nts, le tout étant évalué à fr. 400. Le conseil demande en consé-
ce à la Société un crédit total de 2,400 fr. Mais M. le président fait
ver que cette somme sera couverte en grande partie par une por-
du crédit de fr. 2,000 alloué annuellement au musée, par les reli-
du comité d'admission de la classe 27, qui sont estimés à
500 fr., et enfin par la vente d'un certain nombre des objets achetés
exposition et qui, ou bien font double emploi ou ne présentent pas
érêt pour nos collections. A la suite de ces explications, l'assemblée
le crédit de fr. 2,400 demandé.

le docteur Penot donne lecture de la suite du second chapitre de
grand travail sur les industries du Haut-Rhin. Il passe successive-
en revue les industries du tissage des étoffes de coton, de la con-
tion des machines de filature et de tissage suivie de toutes les
es branches de la construction, les industries métallurgiques. Puis il
tre comment se sont développées les industries de la laine peignée
s produits chimiques, et il continue par des renseignements histo-
es sur les industries des papiers peints et des papiers blancs. Il
ine enfin par l'histoire de l'emploi du combustible minéral dans ce
rtement.

tte lecture est écoutée par la Société avec le plus vif intérêt. Quel-
observations de détail sont présentées par divers membres de la
ion ; il y sera déféré après examen.

Grosseteste donne lecture d'un rapport sur le concours de 1867
e les chauffeurs du Haut-Rhin.

Ce concours a eu lieu, comme précédemment, dans l'un des établissements de MM. Dollfus-Mieg et C^{ie}. L'une des chaudières de leur nouvelle filature a servi, cette année, au concours. Sur 8 candidats ayant pris part aux épreuves, 4 ont mérité d'être récompensés.

Le comité propose de leur décerner, dans la prochaine séance, des médailles d'argent, des diplômes et des sommes d'argent de 100 — 50 et 25 francs. Il propose en outre d'accorder un diplôme à l'inspecteur de l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur M. H. Eggenspieler, lequel, sans prendre part au concours, a obtenu dans les mêmes conditions que les autres chauffeurs, un résultat qu'il eût classé le premier.

Le rapporteur demande, en terminant, que la faculté d'envoyer des chauffeurs au concours soit accordée à l'avenir non seulement aux membres de la Société habitant le Haut-Rhin, mais encore à ceux des départements limitrophes. Il émet de plus le vœu que l'Association alsacienne se charge à l'avenir de la surveillance du concours.

Ces conclusions sont adoptées.

M. le président fait connaître à l'assemblée que le comité de l'Association alsacienne a accepté, dans sa dernière réunion, sous réserve de l'approbation de la Société, la tâche de surveiller le concours. Il demande seulement que tous ses membres, même ceux ne faisant pas partie de la Société, puissent envoyer leurs chauffeurs au concours. L'assemblée accueille par un vote favorable ces propositions.

M. Ernest Zuber donne lecture, au nom du comité de l'industrie du papier, d'un rapport sur l'appareil évaporatoire de M. Porion. Ce travail, fait au point de vue industriel, conclut, en donnant au four de M. Porion la première place parmi les appareils évaporatoires connus, et demande l'impression du rapport au Bulletin. Adopté.

M. le président annonce qu'il fera circuler une liste à laquelle sera jointe un catalogue des pendules économiques établies par MM. Japy frères et C^{ie}, et dont divers modèles ont été soumis à la Société. Les membres désireux de faire venir de ces horloges, sont priés de s'inscrire sur cette liste, ce qui permettra de les procurer dans des conditions particulièrement économiques.

Dans le cours de la séance, il a été procédé au ballottage de M. Mossmann, archiviste de la mairie de Colmar, présenté, comme membre correspondant, par le conseil d'administration, lequel est reçu à l'unanimité des votants.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à 7 ¹/₄ heures.

SÉANCE DU 25 MARS 1868.

Président : M. AUGUSTE DOLLFUS. — Secrétaire : M. THÉODORE SCHLUMBERGER.

Dons offerts à la Société.

Le N° 47 du Bulletin de la Chambre de commerce de Manchester.
De l'instruction primaire et industrielle, par M. Dino-Carina.
Formules de géométrie, par M. Ed. Chérest.
Photographie en pied de M. Fourneyron.
Le N° 36 du Bulletin du comité des forges de France.
Rapport du Comptoir d'escompte de Mulhouse.
1^{re} livraison des Annales de l'Association vogéso-rhénoise.
De la production du coton, par M. Engel-Dollfus.
Annales de la Société académique de Saint-Quentin.
Le ver à soie du chêne, par M. Camille Personnat.
Mémoires de l'Académie des sciences de Clermont-Ferrand.
Compte-rendu de la Société des Amis des Arts de Strasbourg.
La guerre des six deniers, par M. Mossmann.
Publications du bureau de statistique de Gotha, par M. Thesmar,
consul de Prusse.
Monographie du château d'Anet, par M. Rodolphe Pferor.
Ornementation usuelle, par M. Rodolphe Pferor.
Quatrième séance de la Société des bibliothèques communales.

La séance est ouverte à 5 ¹/₂ heures; 50 membres sont présents.
Le procès-verbal de la réunion précédente est lu et adopté sans
modifications.
Le président énumère ensuite les dons offerts à la Société pendant
le mois de Mars et communique la correspondance qui a fourni les
éléments suivants :

Correspondance.

Dino Carina, professeur d'économie politique à l'institut technique
de Florence, adresse un volume qu'il vient de publier sur l'in-
struction primaire et industrielle.
Société des employés des arts industriels, à Lyon, demande les sta-
tuts de la Société industrielle. Ces statuts ont été envoyés.
Brylinski adresse, pour le concours des prix, un mémoire sur un
moyen de diminuer les dangers dans le nettoyage des rouleaux de pro-
presse des self-acting. Renvoi au comité de mécanique.
Le préfet du Jura, à qui on avait proposé l'envoi de la carte géolo-
gique du Haut-Rhin, dressée par MM. Delbos et Jos. Kœchlin, en échange

de la carte géologique du Jura, répond qu'aussitôt que cette dernière sera terminée, il accueillera avec empressement l'offre de la Société industrielle.

M. Mossmann remercie la Société de l'avoir nommé membre correspondant.

M. le ministre du commerce accuse réception du rapport de M. Jules Siegfried, concernant des échantillons de coton d'Algérie, et ajoute qu'il vient de communiquer ce document à M. le gouverneur général de la colonie.

M. le gouverneur général, à qui on avait adressé le même rapport, répond qu'il l'a fait insérer dans le *Moniteur de l'Algérie* du 8 Mars courant, et que les exemplaires qu'on lui avait adressés, ont été répartis, par son ordre, entre les trois provinces.

M. le consul de Prusse, à Mulhouse, propose l'échange des Bulletins de la Société industrielle contre les publications des bureaux de statistique de Gotha, Dresde, Oldenbourg et Yéna. Cet échange sera surtout utile à l'Ecole de commerce, à laquelle on cédera, au prix coûtant, le nombre de Bulletins voulu, pour qu'elle puisse le faire en son nom.

M. Kellermann, capitaine en retraite à Gallardan (Eure-et-Loire), adresse une vingtaine de graines de l'arbre à cire, qui ont été remises au comité d'histoire naturelle. M. Kellermann offre de vendre de ces graines à toute personne qui lui en fera la demande au prix de 2 fr. les 20 graines.

M. André Laniel, à Paris, demande qu'on lui indique une maison qui pourrait lui fournir un produit coloré qui s'appliquerait, au moyen d'un composteur numéroteur, sur des rubans de fil portant des séries de numéros. Il a été répondu à M. Laniel que la Société industrielle ne se charge pas de servir d'intermédiaire dans des questions de cette nature.

M. Sieg. Stein, à Duisbourg (Prusse rhénane), écrit qu'il croit avoir résolu deux des questions posées dans le programme des prix de la Société industrielle : la première, relative à un dissolvant des couleurs d'aniline, meilleur marché que les alcools, ayant les mêmes avantages et ne coagulant pas les épaississants ; la deuxième est relative à la baryte caustique qu'il offre de livrer à 3 fr. le kil., prise à Cologne. Renvoi au comité de chimie.

MM. Huillard fils et Marquet soumettent à l'examen de la Société un échantillon de 2^k,500 de bichromate d'ammoniaque. Renvoi au comité de chimie.

M. Deschars, notaire à Paris, adresse à M. le président une somme

., montant du legs fait à la Société industrielle par M. Four-

el-Dollfus remet à la Société, de la part de l'auteur, M. Moss-
0 exemplaires de sa notice sur la guerre des six deniers.

est, professeur à l'Ecole professionnelle, adresse deux exem-
une brochure intitulée : *Formules de géométrie*, avec prière de
titre à l'appréciation de la Société. Renvoi au comité de mé-

tor Manquet, constructeur à Lille, adresse un mémoire pour
rs des prix. Renvoi au comité de mécanique.

et P. Sée, ingénieurs, ont adressé un paquet cacheté qui a été
us le N° 136.

errin, libraire à Mulhouse, annonce qu'il s'est entendu avec
pour la publication de la carte en relief des Vosges, formant la
celle publiée, il y a deux ans, sous les auspices de la Société
le, et demande à donner à cette nouvelle carte le même titre
remière. Accordé.

y jeune, à Nancy, écrit au sujet d'une chaudière tubulaire à
n dont le modèle sera soumis à la Société.

inski envoie communication des résultats qu'il a obtenus dans
iences entreprises à la filature de la Chartreuse, sur le rende-
e de la houille de Saarbrück, d'une chaudière mixte à la fois
et à bouilleurs. Renvoi au comité de mécanique.

président de la Chambre de commerce de Mulhouse demande à
de vouloir bien, dans son programme des prix de 1868, offrir
pense à l'inventeur du meilleur système de grues pour dé-
nt des houilles et autres matières encombrantes, transportées
l'eau. Renvoi au comité de mécanique.

orion remercie la Société pour le rapport qui a été lu à la der-
nce, par M. Ernest Zuber, sur son appareil d'évaporation.

Hermann Grothe, rédacteur d'une publication scientifique, à
sitière sa demande d'échange du Bulletin contre son journal.
conseil d'administration.

de, de Bayonne, demande un programme des prix et désirerait
recevoir membre de la Société.

président de la Société havraise d'études diverses envoie une
à l'occasion de l'exposition maritime internationale du Havre,
8, et indiquant les conditions dans lesquelles les sociétés sa-
nt appelées à concourir à cette solennité.

Travaux.

Le comité de mécanique demande l'adjonction de M. Meunier au comité de chimie celle de M. Brandt. Adopté.

Le comité de chimie demande un crédit de trente francs des pour couvrir les frais qu'il a dû faire pour la copie d'un long mémoire de l'allemand et traitant de la fabrication du rouge. Accordé.

M. le président rappelle à la Société que c'est à la séance de M. seront distribuées, aux anciens ouvriers les plus méritants, les récompenses instituées à l'aide de la donation de M. Hæffely. Une circulaire sera envoyée, dans les premiers jours du mois prochain, aux différentes maisons de Mulhouse.

M. Amédée Rieder présente à la Société des échantillons d'alliages anglais, au phosphore amorphe, et qui présentent plusieurs avantages sur celles qui sont généralement consommées : inflammation très-rapide, absence complète d'odeur, modicité de prix. M. Rieder croit qu'il y a un intérêt public à propager l'emploi de ce produit qui peut présenter de grands dangers d'incendie. M. le président remercie M. Rieder de sa communication.

M. Dollfus prévient les membres qui se sont inscrits pour recevoir des pendules de MM. Japy, qu'un envoi de ces appareils va lui être adressé.

M. Burnat prend place au bureau et donne lecture d'un long rapport sur un remarquable travail sur les causes de blanchiment, entrepris à l'occasion de graves explosions qui se sont produites en Russie, en Espagne et en Hollande.

Le rapporteur décrit d'abord les divers systèmes de blanchiment en usage, et passe en revue les divers appareils dont on fait généralement usage dans chacun d'eux.

Après avoir fait l'historique du système dit à haute pression, il compare ce mode d'opérer à l'ancien, au point de vue de la sécurité, de la bonne conduite des opérations et du prix de revient.

Il relate ensuite les diverses circonstances dans lesquelles se sont produits les accidents signalés à la Société industrielle, et cherche à établir les causes qui ont amené les explosions; ce seraient l'ouverture brusque de robinets de vapeur à forte tension, la mauvaise qualité des tôles et surtout les vices de construction tels qu'assemblages défectueux, mauvaises proportions des rivets.

M. Burnat rend compte de nombreuses expériences qu'il a faites sur les résistances à la traction de tôles de diverses provenances, et il termine sur le vague des données que fournissent les auteurs les plus compétents sur ces matières.

Les conclusions du comité de mécanique, demandant l'impression du rapport, sont adoptées; la partie chimique des opérations, sur la demande d'un membre, fera l'objet d'une étude spéciale de la part du comité de chimie, auquel cet examen est renvoyé.

M. le président procède ensuite à la distribution des médailles et diplômes aux chauffeurs qui ont mérité ces récompenses lors du dernier concours; après la remise des prix, M. Dollfus engage les lauréats à profiter des indications qui leur ont été données sur la conduite des papiers, et à persévérer dans les efforts qui leur ont valu ces distinctions. Pendant le cours de la séance, M. le président a fait ballotter M. Eugène Sifferlin et Henri Sifferlin, chimistes, présentés comme membres ordinaires par M. A. d'Andiran;

M. Martin Ziegler, chimiste, présenté comme membre ordinaire par M. Carlos Kœchlin.

Ces messieurs sont reçus à l'unanimité des suffrages et proclamés membres de la Société.

L'ordre du jour présente encore différentes questions qui, vu l'heure avancée, sont remises à une prochaine réunion.

La séance est levée à 7 ¹/₄ heures.

SÉANCE DU 29 AVRIL 1868.

Président : M. AUGUSTE DOLLFUS. — Secrétaire : M. ERNEST ZUBER.

Dons offerts à la Société.

1. Brochure sur un oxychlorure de silicium, par MM. Friedel et Ladenburg.
2. Bulletin de la Société industrielle de Saint-Nicolas.
3. Bulletin de la Société vétérinaire d'Alsace.
4. Echantillons d'étoffes, de M. Weill.
5. De la résistance des trains et de la puissance des machines, par MM. L. Vuillemin, A. Guebhard et C. Dieudonné.
6. Du service mécanique et hydraulique à l'Exposition universelle. don de M. Hirn.
7. Compte-rendu de la Société d'encouragement à l'épargne.
8. Application de la nitroglycérine dans les carrières, par M. Kopp.
9. La soude et le chlorure de chaux à Dieuze, par le même.
10. De la statistique des affaires intérieures du Grand-Duché de Bade.
11. Le N° 37 du Bulletin du comité des forges de France.
12. Mémoires de la Société d'agriculture de la Moselle (1865 et 1866).

13. Cinq oiseaux exotiques, par M. Joseph Kœchlin.
14. Cinq oiseaux, par M. Benjamin Dumeny.
15. L'Ecole polytechnique fédérale, par M. Bolley, et brochures y jo
16. Un paresseux, par M. Armand Gluck.

La séance est ouverte à 5 $\frac{1}{4}$ h. ; cinquante membres y assistent.
Le procès-verbal de la séance de Mars est lu et adopté sans modifications.

Communication est donnée par le président de la liste des dons par la Société dans le courant du mois. Des remerciements ont été adressés aux différents donateurs.

La correspondance fournit les pièces suivantes :

Correspondance.

M. F. Gouillon, directeur gérant du *Moniteur de la Teinture*, a les premiers numéros de 1868 de ce journal, et annonce que cette publication sera désormais envoyée régulièrement à la Société industrielle. Des remerciements ont été adressés à M. Gouillon pour cet envoi.

M. Coupier, se mettant sur les rangs pour le prix ayant pour objet la fabrication du rouge d'aniline sans l'emploi de l'acide arsénique, de rechef au comité de chimie de lui faire visiter son usine à l'effet de s'assurer de la possibilité d'arriver à ce résultat. Renvoi à ce comité.

M. Eug. Sifferlin, remercie la Société de l'avoir nommé membre ordinaire.

M. le sous-préfet de Mulhouse annonce que M. le ministre de l'Instruction publique et des beaux-arts a mis à la disposition de la Société industrielle, pour son Ecole de dessin, une collection de 60 planches gravées par les procédés de l'héliogravure de M. Baldus. Ces planches ont été reçues.

M. Jules Weill adresse de Saïgon des échantillons de cotonnades grises et blanches servant à l'habillement des populations de ce pays, avec indication des prix auxquels ces articles se vendent. Il pense que les fabricants français pourraient concourir pour ces articles avec les anglais qui en sont actuellement les fournisseurs exclusifs. Renvoi au comité du commerce.

M. Jean Dollfus fait observer qu'il y aurait plus d'utilité à recevoir l'entremise de M. Weill, des échantillons des tissus imprimés qui sont consommés en Cochinchine, et désirerait que l'on examinât dans la colonie la question de la plantation du coton longue-soie.

M. Zeller, d'Oberbruck, envoie un paquet cacheté qui a été inscrit N° 137.

Le préfet du Haut-Rhin adresse le 61^e volume des brevets d'invention, un exemplaire du N° 10 du catalogue de ceux pris en 1867.

M. Loudin, ingénieur civil à Paris, dit avoir inventé un nouveau système de broches qui donne un fil ayant toutes les qualités désirables. Il appelle également l'attention de la Société sur un fumivore et sur un appareil dit progénérateur de vapeur, tous deux de son invention. Il termine enfin un nouveau système d'éclairage. Renvoi au comité de mécanique.

M. Vivet envoie un prospectus de son condenseur hydrozégène, destiné à épurer les eaux d'alimentation.

M. Stuckart écrit de Lausanne pour soumettre à la Société deux modèles d'appareils. Renvoi au comité de chimie.

M. Jules Roth annonce avoir résolu la question proposée par le programme des prix relatifs aux arts chimiques concernant l'utilisation des œufs. Il s'en sert pour la fabrication d'un chocolat alimentaire pour celle d'une matière nutritive convenant aux enfants comme aux adultes. Renvoi au comité de chimie.

Le ministre du commerce du grand-duché de Bade envoie deux collections statistiques concernant ce pays.

M. Firmin Dufourc demande si la Société a fait l'essai de l'extractif qu'il lui a adressé au mois de Février dernier. Le rapport sur ce point est prêt.

M. André adresse un prospectus des produits qu'il fabrique avec le sucre. Renvoi au comité de mécanique.

La Société a reçu un exemplaire du Projet d'une Association vosgienne qui aurait pour but de faire connaître notre beau pays, et d'y attirer de nombreux visiteurs par la publication d'un *Guide du touriste dans les Vosges*.

M. William Grosseteste communique à la Société des dessins et renseignements relatifs à un perfectionnement destiné à augmenter le débit des tuyaux, qui a été imaginé par M. Donnet, ingénieur à Lyon. Renvoi au comité de mécanique.

CONSEIL D'ADMINISTRATION.

Travaux.

Le président rappelle que la distribution des primes instituées, au profit de la dotation Hæffely, en faveur des ouvriers les plus méritants de notre rayon industriel, aura lieu dans la séance de Mai. Il invite

ceux des membres de la Société qui ne l'auraient pas encore désigner sans retard ceux de leurs ouvriers qui leur paraissent d'être récompensés.

M. le président porte à la connaissance de l'assemblée que les contributions qui se font en ce moment au musée ne changeront en rien le budget de la Société, les sommes qui lui ont été abandonnées par un grand nombre d'exposants de la classe 27 s'élevant dès aujourd'hui à fr. 3,600 et les dépenses du musée devant rester au-dessous de fr. 3,600.

Le conseil d'administration demande l'échange des Bulletins de la Société contre la publication du Dr Grothe, intitulée : *Jahresberichte der mechanischen Technik und Technologie*. Adopté.

Les crédits votés pour l'augmentation des Bulletins mensuels de la Société ne suffisant pas, en raison de l'abondance des matériaux à traiter au courant de ses travaux, le conseil se voit dans la nécessité de demander de nouveaux pour la publication de quelques Bulletins supplémentaires. Ce mode de procéder lui a paru devoir être adopté de préférence à un nouvel accroissement des livraisons mensuelles, afin de ménager les intérêts de l'éditeur de la Société qui ne pourrait, sans préjudice, servir à ses abonnés directs des Bulletins beaucoup plus nombreux qu'il n'était fondé à le prévoir. L'assemblée vote les crédits demandés.

Le conseil demande encore un crédit de fr. 60 pour la reliure de vieux livres anglais reçus depuis 3 ans et l'autorisation de procéder régulièrement chaque année à cette reliure, afin d'éviter qu'il ne s'égare une livraison de cette importante collection. Accordé.

M. Jacques Rieder prend place au bureau et donne lecture d'une notice nécrologique sur M. Aimé-Philippe Roman, décédé à Weserling il y a peu de mois, dans sa 94^e année. La carrière de cet éminent fabricant de machines à vapeur est intimement liée au développement de l'industrie cotonnière dans notre département par le grand nombre d'innovations et de perfectionnements partis de Weserling durant la longue période de sa vie. M. Roman a rendu de non moins grands services à l'intérêt de notre département où son nom vivra longtemps. Sur la demande du conseil d'administration, l'assemblée vote l'impression de la notice déposée par M. Rieder.

Un membre exprime le désir que la Société industrielle reçoive un portrait de M. Roman, qu'elle tiendrait à honneur de voir figurer à côté de ceux de ses membres les plus éminents. M. Rieder veut bien se charger d'en faire la demande à la famille de M. Roman.

M. Ehram donne lecture d'une savante notice historique sur les armoiries de la ville de Mulhouse, dont les premières traces

uvent qu'au XIII^e siècle, quoique notre cité ait été érigée dès le siècle en ville libre impériale. Cet intéressant travail est renvoyé au té d'histoire et de statistique.

Le docteur Penot donne lecture d'une partie du chapitre troisième son grand travail historique sur les industries du département du Rhin. Ce chapitre, du plus grand intérêt, retrace l'histoire de la re du coton; il passe successivement en revue l'introduction des rentes machines ou procédés qui ont amené la filature au point où est aujourd'hui : mise en cannettes, adoption du banc-à-broches, batteurs ouvreurs, etc. L'attention de l'assemblée se fixe particulièrement sur l'exposé des dépositions faites en 1824 devant une commission anglaise relativement à l'état d'infériorité de ces industries de la re suivie dès 1834, de la constatation de progrès tellement mar- als que nous nous trouvions placés sur la même ligne que nos ins pour la qualité du produit, quoiqu'encore bien éloignés d'eux nt au prix de revient des fabriqués.

a été procédé dans le courant de la séance aux ballottages de : éonice Meyer, de Niederbruck, présenté comme membre ordinaire M. Camille Schœn; M. Fernand Boigeol, manufacturier à Giroma- présenté comme membre ordinaire par M. Aug. Dollfus; M. Arthur p, directeur de la Banque de France, à Chaumont, présenté comme mbre correspondant par le conseil d'administration, et M. le baron quinoit, sous-préfet de Mulhouse, présenté comme membre honoraire le conseil, lesquels ont été admis.

l'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à 7 heures.



PROCÈS-VERBAUX

des séances du comité de mécanique.

SÉANCE DU 21 JANVIER 1868.

11 membres sont présents.

La séance est ouverte à 5 1/2 heures.

Le procès-verbal de la séance de Décembre est lu et adopté.

On décide que le travail de M. Meunier, sur les générateurs à vapeur de l'Exposition universelle, sera communiqué à différents membres du comité pour le lire, avant la discussion dans le sein du comité.

Le secrétaire donne lecture du règlement à afficher dans les ateliers d'impression, tel qu'il a été modifié et adopté par le comité de chimie. Sur l'observation d'un membre, on demandera au comité de chimie s'il ne conviendrait pas de modifier l'article 7, pour exiger que les rouages des machines à imprimer soient non-seulement écartés, mais enlevés pendant le renouvellement de la garniture. L'ensemble du règlement est du reste approuvé.

M. Weiss donne lecture d'un rapport sur un essai qu'il a fait avec un graisseur envoyé par M. Célis. Le comité maintient son avis exprimé dans la séance du 18 Décembre 1866, qu'un essai de ce genre ne peut pas de juger définitivement cet appareil. Il faut absolument un essai sur une grande échelle pour se rendre compte de la valeur industrielle d'instruments de ce genre; toutes les tentatives faites en grand jusqu'à présent donné des résultats négatifs. Il sera répondu dans la prochaine séance à M. Célis.

M. Pitoy, représentant de MM. Gargan et C^{ie}, fait fonctionner sous les yeux du comité un appareil réduit, de l'invention de M. Schmitz, destiné à prévenir les incrustations des chaudières.

M. Aug. Dollfus annonce qu'il fera prochainement l'application de cet appareil à l'une de ses chaudières. Le comité remercie M. Dollfus de son intéressante communication.

M. G. Risler, de Cernay, appelle l'attention du comité sur le perfectionnement qu'il a fait à ses batteurs, en fournissant aux ventilateurs l'air qui, au lieu d'être pris dans le local même des batteurs, est pris hors de la salle. Le comité décide qu'une commission ira examiner la disposition indiquée par M. Risler. Elle sera composée de MM. Dollfus, C. Schœn et Weiss.

M. Weill, de Mulhouse, habitant la Cochinchine, adresse un éch

déchet de soie, et demande quel parti on pourrait en tirer. On M. Strohl d'étudier cet échantillon et d'adresser au comité un t sur sa valeur.

Acker et C^{ie}, de Goggenau (Bade), envoient des spécimens de ets et de crapaudines en verre de leur fabrication ; il est décidé n demandera à ces Messieurs où ils en ont fait une application ad. Les échantillons envoyés seront essayés par quelques membres ité.

écide l'impression, déjà votée, du travail sur les métiers auto- (construction Stamm), qu'on avait prié M. Weiss de revoir, en compte de quelques observations qui s'étaient produites.

omité décide le renvoi à M. G. Dollfus de la note explicative de linski, à propos de son mémoire et de ses expériences dynamo- ues.

ug. Dollfus entretient le comité de l'opportunité qu'il y aurait de ans notre musée une collection de nombreuses espèces de tissus, ançais qu'étrangers, dans laquelle on réunirait les principaux e tissus, avec toutes les indications sur leur provenance, leur s, leurs caractères distinctifs, leur prix, leur lieu de production, eu de vente et de consommation, etc.

omité, appréciant toute l'utilité que présentera une pareille col- , pense qu'une commission spéciale devrait chercher les moyens es pour donner suite à l'idée émise par M. Dollfus ; on désigne, aire partie de cette commission, MM. G. Dollfus, Fries et A. Bœ-

éance est levée à 7 1/2 heures.

SÉANCE DU 18 FÉVRIER 1868.

membres sont présents.

Meunier, Heller et J. Heilmann assistent à la séance.

éance est ouverte à 5 1/2 heures.

rocès-verbal de la séance du 21 Janvier est lu et adopté.

mile Kœchlin, ayant demandé que le comité veuille bien donner is sur les dispositions à prendre pour établir un puits dans le au jardin public du Tannenwald, il est décidé que le comité exa- a les projets qui lui seront soumis. M. Josué Heilmann donne es explications sur les dispositions qui ont paru le plus conve- et qui ont déjà été appliquées dans un cas analogue à Mulhouse. Th. Schlumberger, Gust. Dollfus, Meunier et Josué Heilmann

seront chargés d'étudier ces différentes questions et de présenter un rapport au comité.

Le secrétaire donne lecture d'une lettre de M. Aug. Dollfus, indiquant une nouvelle disposition qu'il a appliquée à l'un de ses batteurs, afin de faire en sorte qu'en soulevant le couvercle fermant le couloir situé entre le volant et les tambours métalliques, l'ouvrière ne puisse jamais engager sa main dans la partie de ce couloir située contre le volant, ce qui a déjà donné lieu à plusieurs accidents. Le comité examine un modèle d'une échelle réduite, de cette disposition, qui frappe par sa simplicité. Cet appareil, appliqué chez MM. Dollfus et Mantz, obtiendra sans doute la sanction de la pratique. On remercie M. Dollfus de son intéressante communication.

M. Burnat soumet un modèle des différentes dispositions de commande des batteurs, qu'il a fait exécuter pour l'Association des accidents de fabrique.

M. Brylinski envoie les dessins d'une disposition qu'il a prise pour remplacer le rouleau de propreté des cylindres cannelés des métiers à filer. Cette disposition est présentée comme devant éviter les accidents résultant du nettoyage de ces rouleaux, et l'auteur se porte candidat pour l'un des prix des arts mécaniques. On fait différentes observations sur la valeur pratique de cet appareil, lequel sera étudié par M. H. H. qui se rendra prochainement à Strasbourg.

Le secrétaire communique au comité le beau travail que vient de présenter à la Société industrielle M. Scheurer-Kestner, sur une théorie de la combustion de la houille et de la fumée, et dont plusieurs membres ont entendu l'analyse qu'en a faite l'auteur dans la dernière séance de la Société. Le comité charge le secrétaire de remercier en son nom M. Scheurer pour cet important et consciencieux travail, qui compte parmi ceux qui honorent le plus nos Bulletins. Ce travail sera communiqué aux différents membres qui en feront la demande, et sera lu ensuite dans une réunion spéciale du comité.

Les membres qui ont lu le travail de M. Meunier, sur les générateurs à vapeur, en demandent l'impression, qui est votée.

On désigne une commission qui aura à s'occuper de la révision du nouveau programme des prix; elle est composée de MM. E. Z. Th. Schlumberger, A. Bœringer, Meunier et J. Blech.

M. Grosselet lit le rapport sur le concours des chauffeurs et propose de décerner des prix aux quatre chauffeurs qui ont obtenu le meilleur rendement. Le comité adopte ces conclusions et remercie M. Grosselet pour les soins qu'il donne chaque année à ce concours.

comité demandera à la Société l'adjonction de M. Meunier, ingénieur
sociation des chaudières à vapeur.
séance est levée à 7 1/2 heures.

SÉANCE DU 6 MARS 1868.

séance est ouverte à 5 1/2 heures.
membres sont présents.
procès-verbal de la séance du 18 Février est lu et adopté.
secrétaire donne lecture du travail de M. Scheurer-Kestner sur
analyses des gaz provenant de la combustion de la houille. Le
comité décide l'impression de ce remarquable mémoire.
Meunier rend compte des essais entrepris, à l'aide de l'indicateur
de Watt, pour constater le travail absorbé par différentes filatures de
laine. La moyenne d'un certain nombre d'essais s'approche des chiffres
obtenus par M. Brylinski dans son mémoire, où il dit qu'un cheval-
vaux conduit environ 105 broches de filature en self-acting.
Meunier présentera à la prochaine séance une note sur ces essais.
M. Philipp fils adresse un appareil de cuite des sucres par le vide;
il se déclare incompetent pour juger cet appareil, aucun de ses
frères ne s'occupant de cette industrie.
secrétaire donne lecture d'une note du même ingénieur, sur une
application de l'injecteur Giffard comme organe de refoulement des
liquides. L'auteur n'émettant que des idées théoriques et générales sur
la machine, et ne les appuyant sur aucune expérience, on charge le
comité de lui répondre que le comité ne peut considérer son mé-
moire comme répondant à l'une des questions du programme des prix
de la Société.
séance est levée à 7 1/2 heures.

PROCÈS-VERBAUX

des séances du comité de chimie.

SÉANCE DU 6 NOVEMBRE 1867.

séance est ouverte à 6 1/4 heures; 15 membres sont présents.
procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.
le secrétaire communique une lettre de M. Knosp, de Stuttgart,
concernant la nomenclature des échantillons de produits dont ce manu-
script fait hommage à la Société industrielle.

Un membre du comité pense que les résultats obtenus par M. Rosenstiehl, dans ses essais sur la préparation des savons de colophane, sont entachés d'erreur. Le comité, après avoir entendu les observations de M. Rosenstiehl sur sa manière de faire les essais, ainsi que son exposé expérimental suivi par son contradicteur, déclare que l'objection posée à la question n'est pas fondée, et émet l'avis que les explosions qui ont eu lieu en Russie, à Barcelone et en Hollande ne sont pas causées par le dégagement d'acide carbonique dû à l'action du savon de colophane sur le carbonate de soude.

M. Gustave Schæffer fait observer d'ailleurs que les explosions qui ont eu lieu à Barcelone et de Hollande ont eu lieu lors du lessivage en chaux du savon de colophane.

Le comité est aussi d'avis que la petite quantité de matière grasse que le tissu absorbe pendant la fabrication, ne peut pas avoir provoqué l'explosion, par la raison que la réaction de l'acide gras sur le carbonate de soude ne pourrait développer que des quantités tout à fait insignifiantes de gaz.

Le secrétaire-adjoint est chargé de rechercher dans le registre des procès-verbaux le nom de la personne qui a été chargée de faire le rapport sur la matière colorante envoyée du Chili par M. Bécoulet.

M. Gustave Schæffer, qui avait été chargé d'examiner l'extraite de la fabrication de M. le Dr Reboulleau, de Constantine, déclare que ce produit ne présente aucun intérêt pour l'industrie.

M. Bauby, de Strasbourg, soumet à l'appréciation de la Société chimique un mémoire imprimé traitant de la fabrication de la colophane. Le comité propose de lui répondre qu'il n'est pas dans les habitudes de la Société de faire un rapport sur des mémoires imprimés.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à 7 h. 20 m.

SÉANCE DU 4 DÉCEMBRE 1867.

La séance est ouverte à 6 1/4 heures; 15 membres sont présents.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

M. le secrétaire communique une lettre de M. Iwan Zuber, dans laquelle il expose ses nombreuses occupations engageant à donner sa démission de membre du comité de chimie. Le comité prie M. Ehrmann de transmettre à M. Zuber les regrets avec lesquels il accueille cette démission.

Il sera répondu à M. Lionel Benard, de Paris, que l'examen du mémoire sur la préparation des sels de protoxyde de chrome n'est pas encore terminé.

viscosimètre de M. Witz, à Eilenbourg, présenté par M. Gustave Schæffer, est renvoyé à l'examen de M. Iwan Steinbach.

Scheurer-Kestner est prié de faire un rapport sur une notice de Thomas, de Rouen, traitant d'aréomètres métriques de son invention. Cette communication est accompagnée de deux aréomètres à triple échelle et d'une romaine hydrostatique servant à vérifier les instruments.

Ludwik Schneider, de Neu-Benatek, en Bohême, adresse une communication en langue allemande relative à la préparation des bleuets d'aniline. Renvoi à M. Rosenstiehl.

La note additionnelle de M. Jules Kolb, sur le chlorure de chaux, est renvoyée à M. Eugène Dollfus, rapporteur du travail de M. Kolb.

Le comité prie M. Royet de vouloir bien s'associer aux personnes qui sont chargées du classement des objets de chimie reçus par la Société industrielle.

L'Association pour prévenir les accidents de fabriques soumet au comité un projet de règlement destiné aux ouvriers employés aux machines à imprimer les tissus au rouleau. Après la lecture de ce document, le comité procède à la nomination d'une commission chargée de vérifier et de compléter la rédaction de ce règlement. Cette commission est composée de MM. Iwan Schlumberger, Gustave Schæffer et Oscar Reichenow, qui s'adjoindront plusieurs contre-maîtres en chef.

Le comité décide que, pour assurer la régularité de ses travaux, il sera tenu à l'avenir un registre à deux colonnes dans lequel on inscrira d'une part les noms des rapporteurs auxquels les divers mémoires auront été renvoyés, et de l'autre la date de la séance dans laquelle le rapport aura été soumis au comité.

Le comité décide qu'il demandera à la Société industrielle de décerner à M. Schützenberger, lors de la prochaine distribution des prix, la médaille d'honneur pour son ouvrage sur les matières colorantes. M. Camille Kœchlin veut bien se charger du rapport à présenter à la séance.

La seconde séance du comité aura lieu le 18 Décembre prochain.

La séance est levée à 7 1/2 heures.

SÉANCE DU 8 JANVIER 1868.

La séance est ouverte à 6 1/4 heures; 18 membres sont présents. Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

Penot fait observer que parmi les produits chimiques donnés à la Société industrielle il y en a dont le volume est bien supérieur à la capa-

cités des flacons de grandeur uniforme destinés à contenir la collection de ces produits. Le comité propose d'autoriser les commissaires chargés de l'organisation du musée, à donner un échantillon de ces produits aux diverses Ecoles, et à en vendre le surplus.

Le comité passe à l'ordre du jour sur une lettre de M^{me} Stuckart, de Lausanne, qui offre de vendre à la Société un nouveau procédé de blanchir la paille, la soie, la laine, les plumes, etc. On répondra à cette dame que la Société industrielle n'achète point de procédés.

M. Baumhauer, commissaire royal des Pays-Bas pour l'Exposition universelle et membre du jury de la classe 44, adresse à la Société industrielle une matière colorante dont les Javanais se servent pour teindre en brun leurs baticks, avec prière de faire examiner les propriétés tinctoriales de cette écorce (nommée Sogar) peu connue en Europe, et de lui communiquer le résultat des essais, à son adresse à Haarlem.

La lettre de M. Baumhauer et les deux flacons qui l'accompagnent sont remis à M. Horace Kœchlin, rapporteur.

M. Charles Dollfus-Galline annonce que les racines appelées *Hocante*, envoyées du Chili par M. Bécourt, n'ont fourni en teinture qu'une nuance rose à peine sensible. Ces résultats insignifiants l'autorisent à conclure que cette matière colorante ne possède aucun avenir.

M. le secrétaire donne lecture du projet de règlement pour les ouvriers employés aux machines à imprimer, qui a été élaboré par MM. Iwan Schlumberger, Gustave Schæffer et Oscar Kœchlin, assistés de trois contre-maîtres en chef. — Le comité adopte cette rédaction et prie M. Penot de l'adresser au comité de mécanique.

M. Eugène Dollfus donne lecture de son rapport sur le mémoire de M. J. Kolb, relatif à l'emploi du chlorure de chaux dans le blanchiment des tissus. Le comité propose d'insérer au Bulletin le travail de M. Kolb, et de mettre en note deux observations importantes du rapporteur (à savoir qu'en étudiant l'action de l'eau sur le chlorure de chaux, M. Frésenius est arrivé, antérieurement déjà, aux mêmes résultats que M. Kolb, et, en second lieu, que les conclusions de M. Kolb sur le blanchiment du lin ne s'appliquent pas à tous les tissus).

M. Scheurer-Kestner communique au comité un historique complet sur la régénération du soufre des marcs de soude. Le comité demande l'impression d'urgence de ce travail.

La séance est levée à 7 3/4 heures.



BULLETIN DE MAI

(SUPPLÉMENT)

RAPPORT

présenté par M. E. BURNAT, au nom du comité de mécanique, sur
la machine à élargir les tissus, inventée par M. PAUL HEIL-
MANN.

SÉANCE DU 25 SEPTEMBRE 1867.

MESSIEURS,

L'occasion de son admission au sein de votre comité de mécanique, M. Paul Heilmann vous a présenté, dans le but de se consacrer à un usage récemment adopté, *une notice sur un appareil à élargir les tissus*. Cette communication a été soumise au comité le 19 Septembre 1865; mais votre rapporteur a reçu la mission d'expérimenter l'appareil imaginé par M. Heilmann, et de présenter le compte-rendu de ses observations qu'après un délai suffisant pour que la pratique des ateliers ait montré jusqu'à quel point les prévisions de l'inventeur de la nouvelle machine se trouvaient réalisées. En effet, sans vouloir aucunement méconnaître les services que rendent certaines publications périodiques qui présentent aux industriels des procédés à peine connus et sur la valeur desquels l'expérience n'a pas encore prononcé, nous rappelons simplement que l'usage a prévalu de ne pas insérer dans notre Bulletin que des études sur des machines dont l'emploi s'est répandu jusqu'à un certain point dans l'industrie. A l'égard de l'appareil que nous avons à vous présenter aujourd'hui, nous en donnons ses preuves, et les renseignements que nous donnerons plus tard, en feront foi.

Il arrive fréquemment dans le cours des opérations extrêmes variées par lesquelles passent les tissus destinés à l'impression qu'il devient nécessaire d'augmenter leur largeur. Dans ces dernières années surtout les procédés adoptés presque partout, à allonger les étoffes en manutention, depuis le blanchiment continu, dans lequel les tissus noués bouts à bouts forment une corde constamment soumise à des tractions énergiques, jusqu'aux nouveaux moyens de lavage et de séchage après impression, procèdent d'une manière analogue. Parfois les exigences du commerce réclament des largeurs invariables. Enfin, dans certains cas on a deux impressions successives à appliquer; il faut alors faire des *rentrures* à la main sur une première impression au rouleau. Si les tissus n'ont pas une largeur fixe avant d'être placés sur le cylindre d'impression, on éprouve de graves embarras.

Les machines à élargir qui sont employées jusqu'ici, présentent des dispositions analogues à celles des *rames*, appareils qui sont destinés à dresser les fils de la trame, soit avant l'impression, soit que celle-ci se fasse à fil droit, soit après pour replacer le tissu qui a été dérangé par les tractions subies par le tissu. Les machines soumettent bien les tissus à un effort de traction en largeur, mais comme ces machines ont en même temps un autre but, elles sont mal disposées en vue de ce résultat exclusif. Ce sont d'ailleurs des machines chères et encombrantes. Au surplus, leur action est limitée dans la résistance des lisières, par lesquelles elles attaquent le tissu, soit au moyen de pinces, soit à l'aide d'aiguilles. La disposition adoptée par M. Heilmann a précisément pour but d'éviter ce dernier inconvénient; toute simple qu'elle soit, elle présente une idée neuve très-ingénieusement appliquée, et son auteur nous permettra de dire que l'on retrouve ici les marques de l'esprit inventif qui paraît être un héritage de famille chez M. Josué Heilmann.

Cherchons à donner une idée du principe de la machine en renvoyant pour les détails à la description et à la planche qui se trouvent jointes à ce rapport. Deux rouleaux en fer

ayant pour longueur de table la largeur du tissu, présente une série de cannelures perpendiculaires à leur axe; ces cannelures sont disposées de telle sorte que les saillies de l'un des cylindres entrent dans les creux de l'autre. Des vis de réglage, munies d'une manivelle, permettent de régler l'écartement des deux rouleaux et de les déplacer parallèlement à leur axe. L'un des rouleaux est muni d'une enveloppe en caoutchouc qui l'enveloppe entièrement, et est fixée aux deux extrémités vers les tourillons du rouleau, de façon à rester bien tendue sur la surface des cylindres lorsque le rouleau qui le porte est dégagé. Ceci fait, on conçoit que, si l'on applique l'un des rouleaux contre le manchon en caoutchouc sera étiré dans le sens de sa longueur, et si le tissu est passé entre ces deux cylindres la pression du caoutchouc d'être très-adhésif aura pour conséquence d'étirer le tissu dans le sens de sa largeur. C'est ce dont on se doit nécessairement compte si l'on examine la figure jointe à ce chapitre. Le tissu sera pincé entre le caoutchouc et les sommets des cylindres du rouleau supérieur; plus l'on rapprochera les deux rouleaux, plus aussi la longueur de tissu comprise entre les cylindres devra augmenter, car les points pincés ne glisseront pas l'un sur l'autre; en augmentant cet effet on arrive aisément à la longueur du tissu par une série de lanières parallèles aux fils de la

est indispensable de bien *embarrer* le tissu qui va s'engager dans la machine, afin de le soumettre à une tension en long. On voit que, dans cette action des deux cylindres, il y a laminage de l'enveloppe en caoutchouc, et par suite traction en long du tissu. Cet effet est d'autant plus énergique que la pression du manchon en caoutchouc sera plus forte. Ce laminage et de faire tourner peu à peu l'enveloppe sur le rouleau supérieur. Si l'on n'avait pas pris des précautions spéciales dans la construction, on ne pourrait permettre cette marche du caoutchouc autour du rouleau. La machine n'aurait pu fonctionner. M. Heilmann a adopté une disposition dont il est difficile de donner une

idée nette sans figure ; elle permet le glissement sans déran de la chemise sur son rouleau. •

Dans certains cas l'on peut adopter deux rouleaux can couverts chacun d'un manchon. M. Heilmann dit dans ses n ce mode conviendra lorsqu'il s'agira des tissus très-délica qu'il a l'inconvénient d'être, à travail égal, plus coûteux comm de caoutchouc.

Une partie des machines qui ont été construites jusqu'ici, munies que d'un seul manchon. On a fait quelquefois le supérieur en bois. M. Heilmann s'est proposé également des expériences dans le but d'allonger les tissus à l'aide de lures disposées dans le sens de l'axe du cylindre, ce qui être utile dans quelques cas particuliers. Nous ne croyons ces essais aient abouti jusqu'ici.

Pour nous en tenir à ce qui a été obtenu aujourd'hui d'applications industrielles, nous dirons que la maison Duc et Cie, dont M. Heilmann est l'un des associés, a placé successi depuis l'année 1865, près de 30 machines dans diverses fa du continent. Dans la liste qui nous a été remise, nous figurer certains établissements pour 3 appareils, d'autres demandés à diverses époques. Le premier a été pla MM. Heilmann frères, de notre ville, et acquis par eux de 7 mois d'essais. Tout cela indique que nous avons à fa appareil sérieux. Nous avons sous les yeux des lettres de maître Lavotte, de Bolbec, de MM. Schlieper et Baum, d'I qui nous fournissent d'excellents renseignements sur les a qu'ils ont depuis plusieurs mois en marche. Sept fonction le rayon de Mulhouse, et les résultats sont bons aussi. Da des cas on emploie l'appareil dans le but de briser l'ap tissus, et aussi pour leur donner un léger lissage en mêm que pour les élargir.

Relativement à la mesure de l'élargissement auquel il est d'arriver, et à la production de la machine, nous donnerons des expériences que nous avons faites il y a quelques mois à

N°		passages.	à la machine	millimètres	à la machine	millimètres	millimètres	
1	60 Portées, 49 fils Percale 50	Imprimé, non apprêté	1	760	785 à 790	25 à 30	S'est déchiré à plusieurs reprises après un élargissement de 30 millimètres.	
2	80 Portées, 26 fils	Idem	1	850	875	25	N'a présenté aucune trace de déchirure.	
3	60 Portées, 20 fils	Apprêté et imprimé non humecté	1	770	780 à 785	20 à 25	Le tissu, après cylindrage, humectage et pliage, avait repris la largeur de 770 à 775.	
4	Idem	Idem	2	780	840 à 845	30 à 35	Le tissu, après cylindrage, humectage et pliage, avait 80 à 84, mais l'appareil était entièrement brisé et la pièce trop molle.	
5	Percale 50	Apprêté et humecté	1	830	860	30	Après cylindrage et pliage la pièce avait 870 $\frac{7}{8}$ de large.	
6	60 Portées, 49 fils	La même pièce après un 2 ^e passage Blanc, non apprêté	1	860	870 à 880	40 à 45	Élargissement total : 40 à 45 millimètres.	
7	Percale 50	La même pièce après un 2 ^e passage Idem	1	750 à 760 780 à 790	780 à 790 800 à 810	30 20	Élargissement total en deux passages : 50 millimètres.	
8	Idem	La même pièce après un 2 ^e passage Imprimé, non apprêté	1	840 à 850 850 à 860	850 à 860 870 à 875	40 45 à 20	Élargissement total après deux passages : 55 à 60 millimètres.	
		La même pièce après un 2 ^e passage Idem	1	820 800	860 890	40 30	Élargissement total en deux passages : 70 millimètres. La même pièce apprêtée, cylindrée et pièce avait 83 $\frac{1}{2}$ à 86. Cette pièce était la moitié d'une coupe de 80 mètres. La moitié qui n'avait pas été passée à la machine à élargir et avait été apprêtée identiquement, avait 83 $\frac{1}{2}$ à 84 centimètres après apprêt et pliage.	
9	60 Portées, 49 fils	Imprimé, non apprêté	1	750	770	20	Élargissement total en deux passages : 40 millimètres.	
		La même pièce après un 2 ^e passage	1	770	790	20	La même coupe apprêtée et cylindrée avait après pliage 78. Une coupe prise sur la même pièce, de 100 mètres, et non élargie mais apprêtée par les mêmes procédés, avait 77 après pliage.	

Les indications que nous avons réunies dans le tableau sus, permettront d'apprécier l'effet obtenu dans divers cas culiers; les résultats sont assez variables et on comprend aisément qu'il en soit ainsi. Il ne paraît pas prudent en général de donner pour un premier passage, quelque soit le tissu : s'il est imprimé à 25 millimètres, et 25 à 30 pour une étoffe blanchie; et pour les passages 50 à 60 millimètres. Après ces deux opérations l'élargissement subsiste après l'apprêt, mais n'est plus que le quart de l'effet obtenu primitivement. Nous ne donnons ces indications que comme des approximations, mais elles suffiront pour faire apprécier les résultats obtenus. Nous ajouterons que, d'après les expériences que nous avons fait établir sur le métrage de quelques pièces, il paraît que l'élargissement effectué par la machine nouvelle n'a pas d'influence sur les dimensions du tissu en longueur, lorsque celui-ci est convenablement embarré avant d'être engagé dans les canaux.

Reste la question d'usure du caoutchouc. Il ne nous est pas possible de nous prononcer d'une manière positive à l'égard de la durée des manchons, laquelle dépend de la nature des tissus, de la présence de l'apprêt, de l'élargissement obtenu, etc. Tout ce que nous pouvons affirmer d'après notre expérience, et celle des directeurs d'établissements que nous avons consultés, est que la question du remplacement des manchons ne saurait être présentée comme une objection sérieuse à l'emploi de la machine. Sans doute le caoutchouc s'use rapidement, mais les frais nécessités par leur remplacement ne sont pas considérables eu égard aux résultats obtenus; nous n'avons vu personne se plaindre. Un manchon pèse en moyenne 2^k,5 et coûte 10 à 12 francs le kilogramme. Nous avons depuis 8 mois une machine en service dans l'établissement de MM. Dollfus-Mieg et Cie; à la vérité elle ne fonctionne pas constamment, par contre elle opère sur les tissus apprêtés, et le caoutchouc, quoique usé en partie, est encore en bon état. Chez MM. Frank et Boeringer et dans d'autres établissements on remplace les manchons tous les trois mois; ce qui occasionne une dépense d'environ cent francs par an.

ons enfin que le prix de la machine qui est parfaitement con-
e, est de 2,000 fr.

tre comité de mécanique, Messieurs, après avoir entendu la
re du présent rapport, vous propose de remercier M. Heil-
pour son intéressante communication, et d'insérer dans vos
tins le travail que j'ai l'honneur de vous soumettre, accom-
é d'une planche et de sa description.

Machine à élargir les tissus.

LÉGENDE (PLANCHE 205).

Point de départ de la pièce (fig. 1).

, d'arrivée de la pièce si elle doit être enroulée.

, , , , pliée.

Dans le premier cas on met en mouvement le rouleau de
contact *C* au moyen d'une courroie passant sur les pou-
lies *f* et *c* (fig. 2); dans le second on fait passer la cour-
roie sur la poulie *p* calée sur l'axe du plieur *P*.

Rouleau de contact sur l'axe duquel est fixée la poulie *c*.

Fourche du débrayage manœuvré par le levier *l*.

Poulies motrices, fixe et folle, montées sur l'axe *a* du rou-
leau inférieur qui porte à l'autre extrémité la poulie *f*,
citée ci-dessus, et le pignon *r*.

Rouleaux en fonte à cannelures transversales; celui *R*
recouvert d'une chemise en caoutchouc; entre ces rou-
leaux passe la pièce à élargir. Le rouleau supérieur *R'*
reçoit son mouvement du rouleau inférieur au moyen du
pignon *r'*.

Manivelle permettant de rapprocher ou d'éloigner à vo-
lonté les rouleaux l'un de l'autre. A cet effet, les cous-
sinets *mm* du rouleau inférieur sont fixes, tandis que
ceux de l'axe *a'* peuvent glisser dans une rainure mén-
agée dans les bâtis. L'extrémité de deux vis *VV* entre
dans ces coussinets et y est maintenue au moyen d'une

bague goupillée permettant ainsi à la vis de tout en forçant le rouleau de suivre les vis dans leur mouvement de hausse ou de baisse. — Les vis sont dans des écrous *EE* et portent à la partie supérieure des pignons coniques *nn* mis en mouvement par les pignons *n' n'* montés sur l'axe *O* de la manivelle. Les goupilles forcent les collets *s* et *s'*, et par suite les vis à suivre les vis dans leur mouvement et servent en même temps à caler les pignons *nn*.

Pour donner une certaine élasticité à la pression des rouleaux, chacun des écrous *EE* s'appuie sur le boudin intermédiaire d'une rondelle en caoutchouc *ii*. Afin de permettre aux chemises en caoutchouc de fonctionner indépendamment des rouleaux, elles sont ligaturées à une sorte de poulie à gorge *g* (fig. 3) folle sur un arbre qui est entraînée avec l'arbre au moyen d'une courroie qui est retenue par un écrou *K*. On a donc ainsi une élasticité de tendre plus ou moins cette chemise et on évite de pècher qu'elle ne se relâche par le travail.



OURDISOIR AVEC CASSE-FILS

PAR M. DRUDIN.

SÉANCE DU 26 DÉCEMBRE 1867.

L'invention la plus récente, pour les ourdissoirs, est celle qui empêche le mouvement qui arrête l'arbre moteur au moment de la cassure d'un fil et, par suite, empêche le fil cassé de tourner et de se rompre; on n'a donc plus besoin de rechercher les extrémités des fils pour les rattacher; presque toujours elles restent à la portée de l'ouvrière.

Le mouvement de casse-fils est indépendant et peut être réglé à volonté sans nuire au travail, qui se fait alors comme sur un ourdissoir ordinaire.

air ordinaire, sans mouvement de recul. Il a été fait aussi quelques changements de détails qui constituent un perfectionnement, au moins comme disposition plus simple et plus facile à ar.

La figure 4 est une vue de profil et ne représente que la disposition générale (Planche 208).

Les fils venant des bobines passent dans le peigne P , enroulés sur les cylindres c , c_1 , c_2 , c_3 , c_4 , alternativement en dessus et en dessous; après le dernier rouleau, les fils arrivent dans la boîte B , où se trouve une partie de l'appareil casse-fils; ils traversent le peigne extensible P' , frottent sur la baguette b et viennent s'enrouler sur l'ensouple E .

Le mouvement est donné à l'ensouple par le cylindre de friction A , qui peut s'allonger ou se raccourcir suivant la longueur de l'ensouple; pour cela le tambour est en trois pièces (fig. 2); la partie du milieu A est fixée sur l'arbre à l'aide d'un disque vissé à chaque extrémité. De chaque côté se trouve une portion de cylindre A' , montée sur un disque d' qu'on peut faire avancer ou reculer sur l'arbre et, par suite, augmenter ou diminuer la largeur du tambour, dont les extrémités sont découpées en dents qui viennent se loger dans les intervalles des parties A' . L'axe porte les poulies motrices : la poulie p' (fig. 3) est folle et sert qu'autant que la machine doit être arrêtée pendant un certain temps; la poulie p entraîne, dans son mouvement de rotation, l'arbre du tambour quand elle est embrayée avec le plateau de friction f , fixé sur l'arbre. Le contact des deux surfaces, le plateau de friction et de la poulie, est produit par un levier qui agit sur le manchon m_1 , faisant corps avec le moyen de la poulie p , qui s'approche ou s'écarte du plateau, suivant le sens du mouvement du levier l (fig. 6).

À droite de la machine et intérieurement sont placés les deux arbres verticaux a et a' , portant à leur partie supérieure les deux manivelles m et m' (fig. 4 et 6). L'arbre a , d'un petit diamètre, a un jeu suffisant dans l'arbre creux a' pour tourner sans

entraîner celui-ci; le pignon p_1 (fig. 6 et 8) est fixe sur l'arbre et fait avancer la tringle t' , en engrenant avec la crémaillère dans un sens ou dans l'autre, suivant le mouvement de la manivelle. Le levier l , dont le centre d'oscillation est un point fixe, fait marcher le manchon et la poulie p , afin d'embrayer ou de débrayer la friction.

L'arbre a' , par le levier z (fig. 7), fait mouvoir la tringle t ; par suite, la fourchette f , pour faire passer la courroie sur la poulie p sur la poulie folle p' . Le levier z est prolongé en i et agit sur le buteur b , fixé à la tringle de friction; il replace le ressort dans sa position normale (fig. 9), comme nous le verrons plus loin.

Quoique la machine s'arrête presque en même temps qu'elle produit la rupture d'un fil, il peut arriver que l'extrémité du fil soit prise dans l'ensouple, qu'on fait tourner alors à la manivelle dans le sens contraire de son mouvement. Pour que les fils restent tendus, les deux cylindres c_1 et c_3 (fig. 1) sont mobiles et non supportés que par les fils, qui descendent avec eux dans les batis qui nous occupent. Le cylindre c_2 tourne sur lui-même, supporté par deux coussinets placés à l'intérieur des batis; il retient les fils en haut entre les deux cylindres mobiles qui les entraînent en bas. La disposition des cylindres c_1 et c_3 est représentée dans la figure 5. Les tourillons oo'' sont guidés dans leurs mouvements de montée et de descente par des coulisses qui règnent sur toute la hauteur des batis; pour donner de la tension aux fils, ils sont retenus par les extrémités recourbées de la fourche f , qui est d'une seule pièce avec la tige t , dont le mouvement vertical est assuré par les deux guides g et g' fixés au batis (la disposition est la même de chaque côté, intérieurement des batis). La tension est variable dans le but d'éviter des ruptures de fils; un ressort à boudin r , fixé d'un côté au guide g' et de l'autre à la baguette s , reçoit par celle-ci, dont la position peut changer, la tension plus ou moins grande qui se communique à la chaîne.

Les cylindres mobiles c_1 et c_3 ont aussi pour but de tendre

ors de l'arrêt de la machine ; car les bobines, se dévidant à une certaine vitesse, s'arrêtent plus lentement que ne le fait le rouleau A (fig. 4). Un arrêt brusque ferait que les fils, entraînés par les bobines et le peigne P , deviendraient lâches, s'infléchiraient et si les rouleaux c_1 et c_2 ne tendaient pas à descendre et ne maintenaient pas ainsi la tension des fils.

Les rouleaux c_1 et c_2 remplacent les baguettes des anciens ourdissoirs.

Il arrive souvent que le mouvement du moteur est irrégulier, qu'on remarque aux oscillations des fils entre le cadre qui entraîne les bobines et le premier rouleau c ; pour éviter ce mouvement, qui est nuisible à une tension régulière de chaque fil, on est obligé de donner à l'axe de la bobine un frottement en employant des broches en bois. C'est donc un excès de tension qui se fait éprouver au fil. L'emploi des cylindres c_1 et c_2 évite cette oscillation dans le fil, même lorsqu'on monte les bobines sur des broches tournant avec le moins de frottement possible. On peut faire l'addition de ces petits rouleaux à tous les ourdissoirs ; cette addition est peu coûteuse et se fait facilement. On voit ainsi, dans la plupart des cas, l'emploi des tringles. Le travail de la machine est rendu meilleur et celui de l'ouvrière plus facile.

Le mouvement de casse-fils proprement dit se compose (fig. 10) d'un excentrique E calé sur l'arbre du tambour A , d'un levier L qui oscille autour du point o_1 et qui porte à son extrémité supérieure un crochet g , d'un ressort R fixé à sa partie inférieure au batis et engagé à la partie supérieure dans l'enclenchement e , d'un second levier à fourche l_1, l_2 , dont le centre d'oscillation est au point o_2 . À ce levier sont fixées deux branches d_1, d_2 , qui règnent sur toute la largeur de l'ourdissoir.

Chaque fil passe dans une aiguille $a A$, entre la baguette b et le cylindre en fer-blanc c_1 ; les fils de rang pair passent, par exemple, dans la première rangée d'aiguilles, du côté du tambour c_1 , et ensuite sur la pièce de fer x , au-dessus de la deuxième

rangée; les fils de rang impair sont au-dessus de la première rangée et dans les têtes des aiguilles du second rang.

L'excentrique, en tournant, donne un mouvement de rotation au levier L et, par suite, au crochet g , placé à son extrémité supérieure; ce crochet peut faire un petit mouvement autour de son centre o_1 , pour passer au-dessus du ressort quand l'extrémité inférieure du levier l_1 vient appuyer sur le doigt coudé du crochet.

Le levier l_1 tend toujours à agir sur le crochet, parce que le poids de la branche d , étant plus grand que celui de la branche d_1 , donne une position inclinée pour conserver l'équilibre à cette pièce qui, par cela même, suit le mouvement du crochet.

Si un fil casse, l'aiguille de ce fil, n'étant pas soutenue, tombe en dehors de la branche d ou en dedans de la branche d_1 et empêche le levier l_1 de soulever le crochet g qui, continuant à marcher, accroche le ressort R . Le ressort, déplacé de son point d'arrêt, entre dans l'encoche e (fig. 9) par sa flexion et en poussant l'extrémité de la tige t' dans le sens de la flèche e , il suit, débraye la friction et arrête la machine (fig. 6).

Lorsque le fil cassé est rattaché, on fait tourner la manivelle m de gauche à droite pour produire en même temps l'embrayage de la friction et le remplacement du ressort dans son cran d'arrêt.

Les aiguilles peuvent être facilement remontées, car elles sont rendues libres par l'extrémité r du ressort qui, en avançant dans l'encoche, agit sur la pièce l_1 dont le mouvement à gauche fait reculer vers la droite les branches d et d_1 (fig. 10).

Les baguettes $n n n$ (fig. 10) servent à enlever les fils qui, à la longue, s'amasseraient sur la pièce B ; pour ce faire, on retire horizontalement ces baguettes en faisant tourner sur elles-mêmes, de manière à ce que le fil s'enveloppe autour; après les avoir débarrassées de cette enveloppe, on les remet en place en les rentrant d'un côté dans la machine.

ringles $x x$ (fig. 10) ont été remplacées tout dernièrement
x fils de fer tendus au moyen de la vis a . Les figures 11
onnent une coupe et un plan de la disposition. Le ren-
es fils dans les aiguilles est plus facile qu'avec l'emploi
gles qui se trouvent juste au-dessus des aiguilles.

la préparation des tissus mélangés, où les rouleaux sont
par des fils de couleurs différentes, et par des nuances
vent foncées et peu variées entre elles, un fil cassé échappe
vent à une ouvrière peu exercée, ce qui lui fera perdre
s pour chercher l'extrémité du fil enroulé autour de l'en-
t l'exposera à faire de fausses rattaches ; ces inconvénients
nt plus avec l'ourdissoir que nous venons de décrire,
l laisse l'extrémité du fil cassé à la portée de l'ouvrière.
facile de se rendre compte que la conduite de cette machine
ne attention beaucoup moins soutenue que l'ourdissoir
re ; on peut donc donner au tambour une vitesse de rota-
s grande et, par là, obtenir une production plus grande ;
tre côté, l'ouvrière doit perdre moins de temps pour ratta-
s fils cassés.

a donc tout lieu d'attendre de bons résultats de cette
e d'invention récente, et, par suite d'expériences faites,
hardiment estimer, de 25 à 30 % en plus, la production
ardissoir avec casse-fils sur celle d'un ourdissoir ordi-



RAPPORT

*concours de 1867 entre les chauffeurs du Haut-Rhin,
enté par M. WILLIAM GROSSETESTE, au nom du comité de
unique.*

SÉANCE DU 26 FÉVRIER 1868.

MESSIEURS,

concours annuel entre les chauffeurs pour 1867, a eu lieu
novembre au 4 Décembre, chez MM. Dollfus Mieg et C^e,

aux chaudières de leur nouvelle filature, où il a déjà en 1862.

L'établissement du parage, dont les chaudières avaient jusqu'ici choisies, à l'exception de l'année 1862, pour ces épreuves, ayant subi une modification dans la production de la consommation de vapeur, nous n'avons pu nous y livrer cette année, à notre grand regret, car nous perdions ainsi un point de comparaison précieux avec les concours précédents.

Retardé d'ailleurs jusqu'au mois de Novembre par une série de circonstances que nous n'avions pu éviter, il était difficile de trouver des générateurs réunissant les conditions convenables, présentant une allure suffisamment constante pour que les variations ne viennent pas entraver les comparaisons entre les différents résultats obtenus. Le chauffage par la vapeur, qui avait été employé dans tous les établissements de MM. Dollfus Mieg et C^e, obligeait à une mise en train très-matinal, et augmentant considérablement la consommation dans une proportion très-variable d'un jour à l'autre, était une cause de variation très-génante dans la marche des chaudières.

L'établissement de la nouvelle filature, qui possède deux chaudières de grandes dimensions, 54^m de surface de chauffe suivie d'un réchauffeur commun de 71^m,88, parut le plus propre à réunir les conditions désirées. L'une des chaudières, le n^o 2, exclusivement réservée pour le concours et ne servant qu'à produire de la vapeur à la machine : l'autre, le n^o 1, fournissait la vapeur au chauffage et complétait l'alimentation de la machine. Une cloison en planches percée d'une porte qui n'était ouverte pendant la marche de la machine, séparait les deux chaudières de telle sorte que chacun des foyers fût dans un local séparé. Un chauffeur de l'établissement, chargé de produire la vapeur nécessaire au chauffage, venait souvent à deux heures du matin et alimentait son feu avec une provision de houille pesée la veille et mise à part, et pour rendre d'ailleurs impossible toute tricherie on avait fermé à clef, au moyen de chaînes et de cadenas

.

du foyer n° 2 et le robinet qui donnait l'eau d'alimentation. La houille amenée du chantier par voitures exactement pesées, toujours accompagnées d'un bulletin en indiquant le poids, était déchargée dans le local de la chaudière n° 1, d'où elle ne passait au n° 2 que par fractions de 100 kilogr. Le rendement n'était mesuré que dans la chaudière n° 2, les moyens d'alimentation que nous avions, ne nous permettant pas de le mesurer pour les deux générateurs.

Le réchauffeur qui préalablement était commun aux deux chaudières, fut spécialement affecté à l'alimentation du n° 2, tout en évitant cependant la fumée des deux appareils ; ce réchauffeur n'était autre chose que la chaudière anglaise à deux foyers intéressants, décrite par M. Burnat dans le mémoire qu'il vous a présenté dans la séance du 24 Septembre 1862.

La houille employée était du tout venant de Ronchamp, du département de Saint-Joseph ; reçue par un temps sec, elle avait été mélangée et entassée sous un hangar construit pour la circonstance. Dans le but de mettre un obstacle à ces tours de force que les concurrents ne sont que trop portés à exécuter quand les soins qu'ils doivent apporter à leur feu, n'ont qu'une courte durée, il a été décidé que les deux chaudières seraient conduites par le même chauffeur. De cette façon, chaque concurrent eut à brûler en quatre heures une moyenne de 2825 kilogr. dans les deux foyers, ce qui pour un seul chauffeur à peu près le maximum de ce qu'il peut brûler sans négliger son feu ; dans la pratique ce chiffre est souvent dépassé. La plupart des concurrents ont trouvé, nous pouvons le dire, que ces conditions étaient un peu dures, car, quoiqu'ils sachant fort bien que le rendement n'était mesuré que pour le n° 2, ils s'attachaient à soigner les deux foyers avec la même attention. Cependant cette moyenne est inférieure à celle du concours de 1866 qui a atteint 3095 kilogr. ; mais nous croyons qu'après tous les efforts faits pour encourager les chauffeurs à se perfectionner dans leur métier, après six concours successifs auxquels 80 candidats environ se sont présentés, dont il a été

admis 60 sur lesquels 31 ont reçu des récompenses, nous le droit de nous montrer plus exigeants que par le passé, toutefois sortir des limites de la pratique.

Un relevé que nous faisons récemment avec le contre des houillères de Ronchamp, qui connaît très-bien tous les blissements du Haut-Rhin, en ce qui concerne les chauffeurs, porte à 220 à peu près le nombre de ceux-ci : il en résulterait que jusqu'à présent un chauffeur sur quatre environ aurait pris part aux épreuves du concours, et un sur sept aurait été admis. D'après ces chiffres, il est impossible de ne pas admettre que cette institution a dû produire d'excellents effets, et que la valeur moyenne des ouvriers a dû s'élever sensiblement.

Cette année nous avons la satisfaction de constater que toutes les maisons ont envoyé leurs chauffeurs : le nombre des candidats s'élevait à treize dont dix ont été admis par voie de tirage au sort.

Huit seulement ont pris part aux épreuves, l'un d'eux n'ayant quitté la maison qui l'avait présenté ; l'autre est venu trop tard par suite d'un malentendu, et pour celui-ci, le nommé Jean, de la maison Steinbach-Koechlin et Cie, nous vous demandons de l'admettre de droit au prochain concours.

La durée de l'épreuve a été fixée à trois jours, dont le premier ne compterait pas pour la moyenne qui sert de base au classement ; le nombre d'heures de travail pour les deux jours suivants a varié de 22 h. 20' à 25 h. 45' par suite de la diminution de durée de travail le samedi dans la filature.

Nous ferons remarquer que le nommé Schyr, employé chez MM. Dollfus Mieg et Cie, a chauffé pendant cinq jours, en deux reprises : lors de la première épreuve, il avait obtenu d'un rendement de 18,4 %, et à l'autre un rendement tellement différent par suite de la différence entre la proportion des scories, que nous avons constaté quelque intrigue. Le premier jour la houille avait donné 18,4 % et le second jour 20,4 %, nous lui fîmes recommencer l'épreuve pendant deux jours, et les quatre chiffres de rendement ont été comptés pour la moyenne.



CONCO

NOMS	ETABLISSEMENTS dans lesquels les chauffeurs sont employés	LIEUX DE NAISSANCE
Ruhlmann, Philibert	Dollfus-Mieg & C ^{ie} , Dornach	Marmoutiers (B.-R.)
Schyrr, Charles	Idem	Hochstatt (H.-R.)
Iselin, Frédéric	Franck & Bœringer, Mulhouse	Schlierbach (H.-R.)
Meister, Xavier	Dollfus-Mieg & C ^{ie} , Mulhouse	Diedenheim (H.-R.)
Lidi, Pierre	Hartmann & Schmalzer, Malmerspach	Goldbach (H.-R.)
Spiehlmann, Aug.	Steinbach Kœchlin & C ^{ie} Mulhouse	Bergheim (H.-R.)
Ulrich, Frédéric	Idem	Munster (H.-R.)
Blauel	Dollfus-Mieg & C ^{ie} , Mulhouse	Folgensbourg (H.-R.)
MOYENNES		
Eggenspieler	Insp. association alsacienne des chaudières	Rappenswyler (H.-R.)

différences entre les rendements obtenus cette année ne sont pas considérables, puisque du premier à l'avant-dernier elle n'est que 9,7 %, et du premier au dernier 16,8 %, tandis qu'en 1866, celle-ci avait été de 28,3 %.

Il faut donc dire que tous les candidats étaient d'une certaine valeur. Ils sont-ils arrivés à une moyenne très-satisfaisante de 6,929, soit 7 kilogr. 580 à 10 % de scories, avec de la houille laissant une moyenne de 17,6 %. Cette proportion de scories est plus faible que celle observée dans les deux dernières années :

En 1865 elle était 21,6.

En 1866 20,9.

Il n'y a cependant pas une amélioration dans la qualité de la houille, du moins elle n'est que relative, et en effet nous voyons encore bien au-dessus des chiffres obtenus autrefois, et en 1861 elle était 9,6 % en 1861.

10,8 1862.

12,4 1863.

13,3 1864.

Peut-on nous renoncer à obtenir de nouveau les bonnes qualités autrefois ?

Le rendement nous paraît assez satisfaisant, du moins pour l'époque actuelle, car si nous le comparions aux résultats obtenus sous les mêmes chaudières sans réchauffeurs, en y brûlant une moyenne de 2174 kilogr. en douze heures, nous n'aurions pas eu de houille si bonne. En effet, à cette époque la houille laissait 10,8 % de scories, évapora 7 kilogr. 530 d'eau, et cette année, avec un réchauffeur qui portait à 640 l'eau de la chaudière, le rendement ne s'est élevé qu'à 6,929, soit 7,588 kilogr. Il est vrai de dire qu'en compensation les foyers étaient mieux chauffés, sans toutefois être forcés.

Dans le tableau ci-joint, nous avons inscrit les noms des huit candidats qui ont pris part au concours ; nous avons inscrit à la suite les résultats obtenus par l'inspecteur de l'association alsacienne :

cienne des chaudières à vapeur, M. Eggenpieler, qui a
ver à un résultat supérieur à celui obtenu par le pre
classement, suppléant à son manque de pratique par une
plus intelligente de son feu.

Nous avons l'honneur de vous proposer, Messieurs, d
ner les récompenses suivantes aux quatre premiers conc

400 fr. à Ruhlmann,

50 fr. à Schyrr,

50 fr. à Iselin,

25 fr. à Meister,

avec une médaille d'argent et un diplôme comme les ann
cédentes.

Nous vous proposons d'accorder à Eggenpieler un
constatant le classement qu'il aurait obtenu, s'il avait
pour les prix.

Avant de terminer, nous voulons, Messieurs, vous d
deux modifications à l'état de choses admis jusqu'à pré
concours, depuis son institution, a eu lieu chez MM. Doll
et Cie et par leurs soins : votre comité a pensé qu'il conv
peut-être de demander à l'Association alsacienne des ch
à vapeur de vouloir bien se charger de la surveillance
opération qui entre tout naturellement dans les attribu
son inspecteur. La commission nommée par votre comité
canique conserverait la direction, et on prierait MM. Doll
et C^e de vouloir bien continuer à mettre à notre dispo
matériel nécessaire.

En outre, jusqu'à présent, les établissements du Ha
seulement, faisant partie de la Société industrielle, on
envoyer leurs chauffeurs : nous vous proposons d'admet
des établissements situés dans les départements limitroph
sant partie de la Société industrielle ou de l'Association al
des chaudières à vapeur.



RAPPORT

*Appareil d'évaporation de M. PORION, présenté par
ERNEST ZUBER, au nom du comité de l'industrie du
r.*

SÉANCE DU 26 FÉVRIER 1868.

avez renvoyé, Messieurs, à l'examen de votre comité
ers, l'examen d'une communication que vous a faite
n, dans la séance du mois de Mai 1866, au sujet d'un
évaporatoire de son invention. Dans les appareils qu'il
s, l'évaporation s'effectue par le renouvellement de la
es liquides qui sont exposés, dans un état de division
d, au contact de l'air ou des produits de la combustion,
que l'évaporation doit se faire avec ou sans l'aide de
artificielles. De nombreuses applications du four de
s, tant à l'évaporation des vinasses de distillerie qu'à
tion des pâtes de paille, ont présenté des résultats très-
bles, quant à la quantité d'eau évaporée par kilo-
de houille brûlée. Dans la plupart des cas, en effet,
e houille brûlée sur les grilles du four suffit à l'évapo-
49 à 20 kgr. d'eau.

est résulté que l'attention s'est portée sur cet appareil,
dée est venue¹ de l'appliquer à la concentration de nom-
quides, résidus insalubres de plusieurs industries, telles
brication des couleurs d'aniline, celle des garances, les
gélatineries, de rouissage du lin et du chanvre. Tout
ent encore cet appareil a été étudié en vue de concen-
eaux vannes de la ville de Paris, sans emploi de com-

Moniteur scientifique, Quesneville, des 1^{er} et 15 Mars 1867. Rap-
Nicklès, sur le procédé de concentration des liquides, inventé
porion.

En présence des nombreuses applications possibles du M. Porion, il m'a paru utile d'en faire une étude ind aussi complète que possible. J'ai recueilli à cet effet un nombre de données pratiques et de renseignements qui mettront de déterminer la valeur industrielle de l'appareil.

Je commencerai par décrire ses dispositions et sa marche ; j'examinerai son rendement effectif, en tenant compte de la force motrice qu'il absorbe ; j'indiquerai ensuite à quel établissement et à quelle dépense de main-d'œuvre il est soumis, et je reviendrai enfin sur les applications dont il est susceptible.

Description de l'appareil.

Le four Porion que je vais décrire, représente un appareil complet, construit en vue de l'utilisation de chaleurs perdues par les générateurs et du calorique produit par la combustion des résidus organiques des salins. L'appareil (voir la planche 209) représente tant un appareil d'évaporation de 1600 hectolitres en 24 heures qu'il se compose essentiellement d'un vaste carneau *g* communiqué d'une part avec une cheminée *m* d'une très-grande section et de l'autre avec une série de fours à reverbères *aa*. Le dernier et le grand carneau *g* se trouve une chambre à feu d'une série de cloisons formant chicanes que M. Porion a disposées sur les indications de M. Nicklès.

Le liquide à évaporer occupe tout le fond du carneau communiqué à la cheminée. Il est mis en communication avec les réservoirs supérieurs renfermant les liquides à traiter au moyen d'un flotteur règle l'arrivée du liquide, de manière à maintenir dans le grand carneau un niveau constant. Deux et parfois trois arbres *i* sont munis de palettes ayant environ 0^m,50 de largeur, terminées en cuiller et plongeant de quelques centimètres dans le liquide. Ils sont animés d'une vitesse de 200 à 400 tours par minute, et projettent jusqu'au sommet de la voûte, à l'entrée des gaz chauds qui se dirigent vers la cheminée, une pluie de liquide très-divisé.

lant la marche, l'équilibre de température tend à s'établir
ement entre les liquides et les produits de la combustion ;
aporation rapide est la conséquence de cet échange, et les
chappent avec les vapeurs par la cheminée.

que les liquides sont suffisamment concentrés, on les fait
par des canaux découverts dans les fours à incinérer. La
brûlée sur les grilles de ces fours achève de concentrer
de.

que ce dernier renferme des matières organiques combus-
comme cela est le cas pour les vinasses de distillerie et
es lessives sodiques provenant du traitement de la paille
s papeteries, la masse ne tarde pas à dégager une grande
é de gaz. L'introduction d'air frais par les nombreux ori-
e petite dimension des parois en briques et fonte *c* et *d*
e la combustion de ces gaz partout où ils se produisent.
nt que la masse est en feu et se calcine, il faut la ringar-
vement, parfois durant près d'une heure, opération très-
te qui exige la présence d'un homme par four à incinérer.
s les distilleries, le résidu solide de la concentration des
es est calciné à fond dans les fours à incinérer, puis ex-
e ces fours et laissé pendant une huitaine de jours à l'air,
pour qu'il se désagrège.

s les fabriques de pâte de paille, au contraire, on a reconnu
essité d'extraire la matière du four alors qu'elle est encore
et de la laisser achever sa combustion à l'air. C'est à ce prix
ment que l'on obtient une masse de carbonate sodique d'une
e facile et ne donnant qu'une perte minime comme résidu.
est important de ne jamais laisser la concentration s'opérer,
le grand carneau du four à évaporer, au-delà d'un certain
. Lorsque le liquide devient trop visqueux on risque, en
que les palettes ne résistent pas à l'effort qu'elles ont à
e et qu'elles cassent. De plus, la masse pourrait prendre
la chaleur développée par cette combustion disloquerait le
et la cheminée,

Lorsque, par une circonstance quelconque, les arbres à ne peuvent être mis en mouvement mécaniquement, il faut avoir soin de les faire mouvoir lentement à la main et de couvrir les feux afin d'éviter que le liquide devienne trop visqueux et s'attache au feu. Il faut, autant que possible, éviter d'opérer d'une manière intermittente, à cause de la grande perte de chaleur que ressent le refroidissement des massifs de maçonnerie. Les dimensions de l'appareil doivent en conséquence être basées sur les quantités moyennes de liquides à évaporer dans 24 heures. Il faut, au besoin, ajouter un nombre de réservoirs suffisant pour atteindre ce résultat. Je dirai toutefois que l'on arrête en moyenne le four un jour par semaine.

L'introduction d'air brûlé, produit par des foyers de briques ou d'autres appareils qui ne sont pas directement liés au four, a lieu entre les fours à incinérer et le four à évaporer dans une chambre munie de cloisons c, lesquelles sont destinées à faire tomber dans le fond les cendres que l'air brûlé entraîne avec lui.

Les gaz et la vapeur d'eau formée s'écoulent par la cheminée à une température variant de 60 à 80°.

L'économie de l'appareil Porion ressort d'elle-même de la description que je viens de donner de ses dispositions et de son fonctionnement. On voit que l'inventeur a tout à la fois appliqué à son four une idée nouvelle consistant à présenter aux gaz un rideau de liquide très-divisé par un moyen mécanique, et a disposé son appareil de manière à ce que tous les produits de la combustion passent forcément au travers de la pluie du liquide à évaporer.

On est donc autorisé à penser *à priori* que l'appareil évaporatoire de M. Porion doit donner des résultats supérieurs à ceux des appareils analogues actuellement en usage.

Rendement du four en eau évaporée par kilogramme de houille brûlée.

A ne considérer que l'effet utile brut du four Porion, les résultats obtenus paraissent dépasser toute attente.

si dans l'usine même de M. Porion, la dépense en combustible a été de 5 kgr. de charbon gras par hectolitre de vinasse évaporée, ou 6 kgr. y compris celui qui est brûlé sur la grille du petit générateur alimentant la machine qui fait mouvoir les arbres à ailettes et quelques autres pompes et appareils, et dont on fait passer les fumées par l'appareil¹; soit 1 kgr. de houille pour 20 litres d'eau.

Dans la distillerie de MM. Lesaffre et Bonduelle, à Marquetteville, j'ai relevé le résultat moyen suivant : 4800 hectolitres de vinasse évaporée avec une consommation de 24,700 kgr. de charbon gras, soit 19 litres $1/2$ par kilogramme de houille.

Dans la papeterie de MM. Dambricourt frères, à St.-Omer, la consommation moyenne de plusieurs quinzaines a été de 38,250 litres en 24 heures évaporés avec 2000 kgr. de charbon, soit 19 litres d'eau par kilogramme de charbon. Le liquide soumis à l'action du four est ici la lessive alcaline provenant du bouillissage de la paille de la soude caustique.

Enfin, une expérience officielle faite sur le four à évaporer construit par M. Porion, à Billancourt, a donné pour 4 heures de marche : 644 litres d'eau pure évaporée au moyen de 46 kgr. de coke humide, soit 13',937 par kgr. de ce coke. Une série de 18 expériences sur le même four a fourni un rendement variant de 13 litres à 16',986, en moyenne de 14',533 kgr. de coke. La température de l'eau avant l'évaporation était de 27 à 45°, et celle de la vapeur d'eau de 55 à 68°.

Les 3 premiers résultats constatés donnent bien le rendement du four dans des circonstances déterminées, mais non pas le rendement absolu. Il convient, en effet, de tenir compte de divers éléments dont l'influence est notable. Ce sont :

1° La quantité de charbon nécessaire pour produire la force motrice qui exige la mise en mouvement des arbres à agitateurs. Cette

Aujourd'hui le four de M. Porion reçoit les produits de la combustion de générateurs de 50 chevaux.

quantité n'est pas comprise dans les chiffres de combustibles plus haut ;

2° L'addition de fumées provenant de générateurs à vapeur. L'appareil de MM. Lesaffre et Bonduelle reçoit celle de 3 générateurs sur les grilles desquelles on brûle 7,000 kgr. de charbon. Le four de MM. Dambricourt reçoit l'air brûlé d'un générateur qui consomme 2,400 kgr. de charbon en 24 heures ;

3° La matière organique dissoute dans le liquide et qui brûlant sur la sole des fours à incinérer, produit l'effet d'un véritable combustible et vient ajouter la chaleur résultant de la combustion à celle de la houille brûlée sur les grilles des mêmes fours.

La force nécessaire pour faire mouvoir les arbres à ailettes varie avec le diamètre de ces ailettes, leur nombre, la profondeur dont elles plongent dans le liquide, leur vitesse et le degré de viscosité du liquide. Dans l'usine de MM. Lesaffre et Bonduelle dont le four est muni de 3 arbres à ailettes, la machine à vapeur qui les met en mouvement a une force nominale de 5 chevaux et on la trouve trop faible. En calculant, à défaut de mesure directe, la force utilisée d'après la largeur de la courroie motrice et sa vitesse linéaire, on trouve environ 6 chevaux.

Si je compte, par cheval et par heure sur une consommation de combustible de 2 kgr., la dépense représentée par le mouvement des ailettes sera de 288 kgr. par 24 heures, soit de 12 kgr. par arbre. Pour les fours de MM. Dambricourt et de M. Lesaffre cette dépense serait donc d'environ 200 kgr.

Pour évaluer avec quelque précision la quantité de chaleur dont il faut attribuer l'évaporation à l'addition de fumées provenant de générateurs de vapeur, il faudrait être en possession

¹ D'après la formule :

$$F = \frac{LV}{15}$$

où F représente le nombre de chevaux, L la largeur de la courroie en centimètres et V la vitesse par seconde en mètres,

plusieurs séries de données expérimentales. Ce seraient les quantités moyennes d'air consommé par kilogramme de houille brûlée et la température de la fumée à son entrée dans le four, et à la sortie de la cheminée.

N'ayant pu obtenir toutes ces données, j'y suppléerai par quelques hypothèses, peu éloignées de la réalité des faits et qui permettront d'arriver au moins à un résultat approché. Etant connus le poids du combustible brûlé et la température du mélange de vapeur et de fumée à la sortie de la cheminée (80°), je suppose qu'il a été appelé 15 mètres cubes d'air par chaque kilogramme de houille brûlée et que la température de la fumée à son entrée dans le four est de 300° , ce qui correspond à une température au registre de 20 % environ.

En partant de ces données on trouve que, pour le four de M. Lesaffre et Bonduelle, la quantité d'eau évaporée par les fumées provenant des fumées de 7000 kgr. de charbon brûlé dans 3 générateurs, est de 12,300 litres.

L'influence des fumées produites par les 2,400 kgr. de houille brûlée sur un foyer se traduit de même dans le four de M. Dambricourt, par une évaporation de 4,600 litres d'eau.

La détermination précise de la quantité de chaleur produite par la combustion des matières organiques renfermées dans les fumées, qui est utilisée à évaporer de l'eau dans le four Porion, pourrait également être faite qu'à l'aide de données expérimentales diverses. Il faudrait connaître le pouvoir calorifique de la matière organique et la quantité de cette matière qui reste dans le salin au moment où on le sort du four à incinérer pour laisser sa combustion s'achever à l'air. A défaut de ces renseignements, on peut arriver à évaluer approximativement la quantité d'eau évaporée par la chaleur de combustion de la matière organique en calculant son pouvoir calorifique au moyen de la règle de Dulong, dont l'exactitude paraît suffisante dans le cas présent. On sait que ce physicien calcule la puissance calorifique d'un combustible en faisant la somme de celles du carbone et de

l'hydrogène qu'il renferme, déduction faite de la portion d'hydrogène qui formerait de l'eau avec l'oxygène du combustible.

En se basant ainsi sur les compositions élémentaires de la vinasse de betteraves et de la liqueur alcaline provenant du traitement de la paille, que M. Th. Schneider a bien voulu se charger de déterminer, on trouve les résultats que voici :

Dans le four établi dans l'usine de M. Porion qui évapore 60,000 litres de vinasses à 4 degrés Beaumé par 24 heures, la matière organique est complètement brûlée dans le four à incinérer et elle produit l'évaporation de 18,000 litres d'eau.

Chez MM. Lesaffre et Bonduelle les vinasses ne pèsent que 4 degrés Beaumé, et les 80,000 litres qui sont évaporés par 24 heures renferment des produits organiques dont la combustion est capable de produire l'évaporation de 12,000 litres.

Enfin, dans l'usine de MM. Dambricourt frères, le salin est retiré des fours à incinérer longtemps avant que la combustion de la matière organique soit complète, on ne peut compter sur l'utilisation de la moitié au plus de son pouvoir calorifique et l'on arrive à ce résultat qu'elle peut produire l'évaporation de 4,500 litres.

En tenant compte des divers éléments que je viens de déterminer, on arrive à établir comme suit le rendement des différents fours dont il a été question :

Four établi dans la distillerie de M. Porion.

Quantité de vinasse évaporée en 24 heures	60.00
A déduire : l'influence de la combustion de la matière organique.	18.00
Reste. . . .	42.00
Quantité de houille brûlée sur la grille des fours à incinérer en 24 heures kgr.	3.00
A ajouter : pour la force motrice des arbres à ailettes »	2.00
Total. . . . kgr.	3.20

il résulte que le rendement de 1 kgr. de houille brûlée dans l'appareil est de 13.10 litres d'eau

établi dans la distillerie de MM. Lesaffre et Bonduelle.

Quantité de vinasse évaporée en 24 heures 80.000 l.

à déduire :

Influence des fumées.	12.300	}	24.300
Id. de la combustion de la matière			
organique.	12.000		
Reste. . . .	55.700 l.		

Quantité consommée sur les grilles des fours à incinérer kgr. 4.100

Id. pour faire mouvoir les arbres à ailettes. » 300

Total. . . . kgr. 4.400

On donne pour le rendement de l'appareil, 12^l,67 d'eau par kilogramme de houille brûlée.

établi dans la papeterie de MM. Dambricourt frères.

Quantité de lessives provenant du traitement de la paille évaporée

en 24 heures 38.250 l.

à déduire :

Influence des fumées	4.600	}	9.100
Id. de la matière organique	4.500		
Reste. . . .	29.150 l.		

Quantité consommée sur les grilles des fours à incinérer kgr. 2.000

Id. pour faire mouvoir les arbres à ailettes » 200

Total. . . . kgr. 2.200

On obtient un rendement de kgr. 13.25 eau évaporée par kilogr. de paille.

Four à évaporer de Billancourt.

Expérience de 4 heures faite par M. O. Guary, ingénieur, attaché à l'administration de l'assistance publique :

6 kgr. de coke à gaz ont évaporé 641 litres d'eau pure, soit 106,837 l. par kilogramme de combustible.

En admettant comme puissance calorifique de la houille le chiffre de 8.000, on arrive à ce résultat que 1 kgr. de ne peut évaporer plus de kgr. 12.68 d'eau à l'état de v 80°, en ne tenant compte d'aucune sorte de perte. Or, les tats que je viens d'obtenir sont supérieurs à celui qui est possible d'atteindre théoriquement. Quoique l'influence des fumées de générateurs et celle de la combustion des matières organiques aient été comptées très-largement et que l'on ait négligé les pertes dues au rayonnement des parois du four, il ne serait pas sage d'admettre dès maintenant une dérogation aux lois physiques qui nous sont connues, ainsi que M. Guallou a pu le faire à la suite des expériences de Billancourt, bien fondées qu'elles soient, certaines bases des calculs ne cèdent restent cependant à l'état d'approximation; telles que les puissances calorifiques des matières organiques des vitres de la houille brûlée elle-même. Quant aux expériences de Lancourt, leur rendement est d'autant plus élevé que l'eau employée comme combustible a un pouvoir calorifique supérieur à celui de la houille. Mais il faut sans doute tenir compte de ces circonstances que l'appareil était de petites dimensions et que l'entraînement mécanique de l'eau pure était favorisé par ses dispositions. De plus, les expériences ont toujours eu une faible durée et ont porté sur de petites quantités de liquide, ce qui laisse la possibilité d'erreurs matérielles.

Je me bornerai donc à tirer de ce qui précède cette conclusion que le four Porion réalise en vue de l'évaporation ce qu'il est possible d'espérer. Ce titre-là suffit à lui assigner une *bonne place* parmi les appareils évaporatoires actuellement connus.

En face des résultats que donne le four Porion, il se présente naturellement à l'esprit une explication qui donnerait la raison des rendements extraordinaires signalés, mais qui soulèverait contre l'appareil une objection formidable. Il semble que le mode d'évaporation imaginé par M. Porion doive favoriser le départ d'une grande proportion d'eau entraînée mécaniquement, et al

porterait avec elle une partie des sels utiles que l'on a de recueillir.

J'ai désiré me rendre compte par des expériences directes de la quantité de sels que l'on obtient, et je me suis adressé pour cela à plusieurs propriétaires de fours qui n'ont malheureusement pas pu se rendre à ma demande. La méthode à employer était simple; il suffisait de brûler un certain volume de liqueur avant son entrée au four, de noter et de déduire de là la quantité de sels que l'on obtient en tirant des fours à incinérer, puis de comparer ce chiffre avec la quantité de sels réellement obtenue après l'évaporation et la distillation de ce volume de liquide.

Je me contenterai sur ce point des données que m'ont fournies M. Porion et que je n'ai pu contrôler, mais qui me paraissent néanmoins dignes de toute créance. Trois sortes de vinasses ont toutes fourni ce résultat que l'eau éliminée ne contient pas de sels :

Les vapeurs émanant de vinasses traitées dans le four de distillation ont été condensées et analysées par M. Meurein, chimiste à Lille, qui n'y pas constaté trace de sels de potasse et de soude.

Analyse d'un liquide provenant de la condensation des vapeurs émanant de vinasses de betteraves traitées par l'évaporation et la distillation, envoyé à M. Meurein, chimiste à Lille.

Propriétés physiques. — Ce liquide est troublé par un précipité ocracé en suspension; si on sépare par le filtre la matière insoluble on obtient un liquide clair très-faiblement jaunâtre, ramenant un peu au bleu de tournesol rougie par un acide. Cette action alcaline est due à la présence d'une faible quantité d'ammoniaque libre.

Composition du liquide clair pour cent grammes :

Eau	99.614
Matières organiques indéterminées	0.097
Sulfate de chaux	0.160
Sulfate de potasse	0.100
Sulfate de soude	0.020
Chlorure de potassium	0.009
Ammoniaque libre	traces
	100.000

Le précipité couleur de rouille est composé d'hydrate, de sesquioxyde de fer et de silice.

Il n'y a ni dans le liquide, ni dans la substance insoluble aucune quan-

2° De nombreuses expériences ont été faites par M. dans le sens que j'ai indiqué plus haut, et toutes ont prouvé qu'il n'y avait pas départ de sels.

3° Dans toutes les distilleries, les mélasses, matières p de l'usine, sont soumises, lors de leur entrée, à un échanage qui a pour but de déterminer leur densité et, par analyse, leur richesse en sucre et leur teneur en sels.

Or, M. Porion a relevé sur ses livres que 4.875.503 kg. de mélasses mises en fabrication dans son usine du 1^{er} au 30 Novembre 1867 devaient renfermer à raison de 11^{kg} par kg. de salin une quantité totale de 548.250 kgr. de salin. Le poids réel a été de 547.080 kgr. salin sorti des fours à incinérer 11^{kg}, 224 % kgr. mélasses, c'est-à-dire que la perte a été ainsi dire nulle.

Maintenant, est-il admissible que l'eau puisse être éliminée mécaniquement à l'état de pureté en abandonnant ses sels ? Ce serait là un fait nouveau sans précédents, à ma connaissance. Il est probable que l'explication du rendement du M. Porion se trouvera dans l'étude des faits de cet ordre.

L'appareil Porion, disposé pour recevoir les fumées de fours à vapeur soulève encore une question relative au tirage des foyers ; ce tirage est-il amoindri d'une manière nuisible par la conduite du feu, ou bien son influence n'est-elle pas à négliger en considération ? Ce point ne saurait être résolu d'une manière absolue. Il est évident que si la cheminée d'appel du four a une hauteur trop faible ou une section insuffisante, l'effet peut-être nuisible sur le tirage. Mais j'ai constaté moi-même dans plusieurs usines qu'on n'avait pas eu lieu de se préoccuper de cette question, et l'on peut dire qu'il en sera ainsi à l'avenir, fois que l'on tiendra compte de l'addition des générateurs au calcul de la cheminée d'appel du four.

tité de potasse combinée à des acides organiques, de sorte qu'après la distillation du résidu desséché, on ne rencontre pas de trace de carbonate de potasse.

Lille, le 7 Mars 1864.

Signé : MEURIOUX

Frais d'établissement des appareils.

Pour pouvoir apprécier complètement la valeur industrielle des appareils, il est nécessaire de savoir ce qu'ils coûtent à établir. Pour guider dans cette évaluation, quelques devis d'appareils et d'installations diverses. Ces devis ne comprennent pas les dépenses variables d'un endroit à un autre ; ils ne comprennent pas plus la dépense du hangar qui n'est pas indispensable, ni celle du moteur, ni celle nécessaire pour faire mouvoir les arbres à ailettes pour la transmission sur une transmission existante.

Devis approximatifs.

*Devis d'évaporation de 300 hectolitres de vinasses
en 24 heures.*

Frais pour les fours à incinérer et foyers	1300
Devis pour le matériel d'évaporation	1400
Devis pour la transmission	1000
Devis pour la main-d'œuvre de 15 m.	1000
Total . . .	4700

*Devis d'évaporation de 500 hectolitres de vinasses
en 24 heures.*

Frais pour les fours à incinérer et foyers	2800
Devis pour le matériel d'évaporation	2100
Devis pour la transmission	1500
Devis pour la main-d'œuvre de 15 m.	1500
Total . . .	7900

*Devis d'évaporation de 1000 hectolitres de vinasses
en 24 heures.*

Frais pour les fours à incinérer et foyers	3800
Devis pour le matériel d'évaporation	2400
Devis pour la transmission	1500
Devis pour la main-d'œuvre de 15 m.	1700
Total . . .	9400

Ces devis sont basés sur les prix suivants:

Mçonnerie de briques réfractaires le m. c.	fr.
Mçonnerie de briques ordinaires pour fours	
à incinérer et foyers	»
Id. pour carneau d'évaporation	»
Id. pour cheminée	»
Transmission les % kg.	»

Il faut 4 hommes en 24 heures pour le service d'un 300 hectolitres, 6 hommes pour celui d'un four de 500 litres et 8 hommes pour un appareil de 1000 hectolitres.

Enfin il faut compter dans les frais la redevance à payer pour l'application du brevet de M. Porion, laquelle est de 110 francs par 10,000 litres évaporés dans l'appareil en 24 heures.

Application du four Porion.

L'appareil évaporatoire de M. Porion est certainement en raison de son beau rendement, à recevoir un grand nombre d'applications que l'imperfection des procédés connus jusqu'au jour ne permettait pas de réaliser, et que j'ai énumérés au début de ce rapport. Parmi ces applications il en est quelques-unes qui sont aujourd'hui entrées dans la pratique. Un grand nombre de distilleries produisent, au moyen de ce four, des potasses de betteraves avec une grande économie, et deux papeteries ont appliqué à l'utilisation des résidus du bouillissage de la paille. Lorsque l'appareil sera mieux connu, cette dernière application contribuera certainement à développer sur une plus grande échelle la préparation des pâtes de paille blanchies, en raison de l'économie qu'elle procure, et surtout parce qu'elle permettra de débarrasser de la plus grande partie d'un résidu des plus commodes.

En effet, la première phase du traitement de la paille consiste dans un bouillissage en vase clos et à haute pression avec la dissolution de soude caustique dont la proportion est représentée par 22—25 % kg. de sel de soude à 85° par 100 kg. d'eau.

caustique a pour effet de désagréger la paille en dissolvant les matières organiques incrustantes et les matières siliceuses interposées entre les fibres de cellulose. Le résultat de ce traitement est un liquide d'une couleur brun-foncé qui renferme dans l'état caustique une grande portion de la soude. On n'a pas encore jusqu'à ce jour à débarrasser la paille lessivée de la soude de ce liquide, mais on est parvenu à en retirer au-delà de 50 p. 100 par la pression ou par des lavages méthodiques, et la paille traitée au four Porion régénère une proportion peu inférieure de la soude primitivement employée. La dépense pour cette régénération varie de 10 à 15 francs par 100 kg. de pâte de soude produit suivant les prix du charbon. L'opération est de 7 à 8 francs par 100 kg. de pâte de paille blanche, ce qui est considérable.

L'avantage est plus grand encore sous un autre rapport. En effet, les fabriques de pâte de paille, à moins d'être situées dans de grands cours d'eau, comme la gigantesque usine établie par M. Neyer et C^e sur les bords de l'Escaut, éprouvent de grandes difficultés à écouler leurs eaux de lessivage.

Sur les rives de petites rivières, elles donnent aux eaux une couleur jaunâtre accompagnée de mousses d'autant plus intenses qu'il y a plus de chutes sur leur parcours. Aucun inconvénient hygiénique n'en est résulté jusqu'à présent, et les poissons ne paraissent pas souffrir de la présence dans les eaux des matières alcalines et organiques issues du traitement de la paille. Mais lorsque les eaux de rivière doivent servir à l'usage des hommes ou des bêtes, leur apparence et leur odeur éveillent une répugnance qui est justifiée.

L'emploi de l'appareil Porion atténuera dans une large mesure les inconvénients et permettra certainement dans beaucoup de cas de rejeter dans les rivières des eaux de lavage beaucoup moins alcalines et moins colorées.

Je viens de dire des liqueurs provenant du traitement de la paille, s'applique également à celles résultant de l'emploi du

sparte. Le bouillissage de cette herbe avec la soude donne naissance à une eau très-analogue à celle que l'on obtient avec la paille. Les fabricants de papier anglais, qui font usage de cette paille sur une très-large échelle, ont été dans les deux dernières années très-embarrassés par les difficultés résultant du rejet des eaux de rivière de leurs eaux de bouillissage. L'appareil Porion leur a été d'un grand secours; j'estime aussi qu'il conviendrait grandement à implanter dans le midi de la France la fabrication des pâtes de sparte qui y existe à peine, et qui cependant s'y trouverait dans des conditions favorables en raison de la proximité des lieux de production du sparte.

Je veux encore appeler votre attention sur une application du four Porion qui est en ce moment l'objet d'études sérieuses de la part de l'administration de la ville de Paris. Il s'agit de la concentration des eaux vannes de manière à en réduire considérablement le volume et le poids, et de permettre de transporter de frais un engrais d'une grande richesse.

Des expériences ont été faites à Billancourt dans le but de déterminer d'une part le degré de concentration auquel on peut amener les eaux vannes, et de l'autre la déperdition d'azote qui pourrait résulter de l'opération.

On est parvenu à réduire des fonds de fosses très-étendus à un quart de leur volume.

Quant à la déperdition d'azote, on a reconnu qu'elle n'est que la moitié lorsque l'on évaporait les eaux vannes sans addition d'une substance capable de fixer l'ammoniaque. Mais il suffit de incorporer $6\frac{1}{2}$ litres d'acide sulfurique à 66° par mètre cube d'eau vannes pour éviter à peu près totalement la déperdition d'azote. Le même traitement fait au moyen de $3\frac{1}{2}$ litres d'acide est suffisant.

La quantité d'eau évaporée par kilogramme de coke brûlé sur la grille de l'appareil a encore été dans ces expériences de 15 kg. Mais dans la pensée de l'inventeur, l'évaporation des eaux vannes devrait se faire sans l'emploi d'aucun combustible.

est nécessaire pour produire la vapeur qui doit mettre en mouvement les arbres à ailettes. M. Porion pense utiliser simplement dans le cas présent l'action du vent et celle du soleil en faisant du liquide très-divisé. Aucune expérience, à ma connaissance, n'a démontré jusqu'ici jusqu'à quel point cette idée mise en actionnée par la pratique. On remarquera seulement que l'évaporation un peu rapide dans ces circonstances aura besoin de refroidir le liquide et obligera de n'opérer que d'une manière intermittente.

En résumé, Messieurs, votre comité des papiers considère l'évaporatoire de M. Porion comme le plus économique qui a été imaginé jusqu'à ce jour et il pense qu'il est digne de votre attention.

Il propose en conséquence d'adresser des remerciements à M. Porion sur son intéressante communication, et il vous demande l'impression du présent rapport dans vos Bulletins.



NOTICE NÉCROLOGIQUE

M. AIMÉ-PHILIPPE ROMAN, *par* M. JACQUES RIEDER.

SÉANCE DU 29 AVRIL 1868.

MESSIEURS,

avec un sentiment de profonde douleur que vous avez appris la mort de l'homme éminent dont je vais avoir l'honneur de vous retracer la belle existence.

Aimé-Philippe Roman est une des gloires de l'Alsace, et son nom est à jamais lié à celui des créateurs et des plus remarquables promoteurs de l'industrie cotonnière, non seulement dans sa province mais en France ; ce titre seul lui assure une place honorable parmi ses collègues de la Société industrielle d'Alsace, dont il a été l'exemple et l'ami, et auxquels le souvenir de sa vie donnera un sentiment de noble fierté, car

c'est avec eux et comme eux qu'il a travaillé et courageusement lutté.

Arrivé au terme de sa carrière, il a eu la satisfaction de voir contempler son œuvre, et nous pouvons dire qu'il était fier et que peu d'hommes ont fait briller comme lui les qualités de l'esprit et la noblesse du caractère alliées à une grande énergie de volonté.

M. Aimé-Philippe Roman naquit à Genève le 20 Mars 1774; c'est dans cette ville qu'il fit ses premières études. Dès très-jeune le goût des voyages et parcourut, à l'âge de 18 ans, l'Allemagne, l'Autriche, la Hongrie, la Pologne, en venant visiter les montres dont sa ville natale avait dès lors le monopole. En 1795 il fut appelé à Paris dans la maison Senn, Biderman et compagnie dont son beau-frère, M. Jacques Roman, faisait partie, et c'est à cette époque que date la carrière industrielle de M. Roman. En 1795 il dirigea à Beauvais un établissement de pinces appartenant à sa maison; puis il revint à Paris et fut pendant quelques années de la vente des tissus imprimés qu'on appelait qués à Wesserling. A cette époque, l'établissement de Wesserling avait passé successivement de 1760 à 1800 entre les mains de nombreux propriétaires et directeurs dont je ne rappellerai que les noms que pour vous faire retrouver ceux que M. Roman honore, et vous montrer un berceau commun à l'industrie de Mulhouse et de Wesserling : ces noms sont ceux de Nicolas Dollfus, Pierre Dollfus, Jean Kœchlin, Henri Bourcart, qui fondèrent et essayèrent de fonder l'établissement de Wesserling.

En 1803, le gérant, M. James Odier, se sentant malade, confia auprès de lui M. Aimé-Philippe Roman qui, immédiatement prit la haute direction des affaires; sa vigoureuse et intelligente impulsion donna l'essor à l'industrie naissante. Cette année est mémorable non seulement dans l'existence de M. Roman mais pour l'industrie cotonnière tout entière : le 11 Mars 1803 fut monté le premier métier à tisser à la navette volante, et ce fait fut tel que dès le 20 Novembre suivant vingt de ces

ent en pleine activité. En Juillet fonctionna la première machine à imprimer au rouleau ; elle était installée dans une cave mise en mouvement par un manège mù par un bœuf. Enfin, en Novembre fut installée et mise en marche la première machine à filer le coton importée en France.

À partir de ce moment les essais étaient terminés et il fallait passer en grand et organiser industriellement la nouvelle fabrication : M. Roman seul ne pouvait suffire à tout ; il appela auprès de lui M. Jacques Gros qui faisait déjà partie de la maison. De cette époque date l'association de ces deux hommes, qui a duré cinquante ans ; unis par une sincère affection, ils mirent toute leur activité et toute leur intelligence à faire réussir et prospérer la vaste entreprise qu'ils rêvaient.

L'union intime de ces deux natures d'élite a fait leur force, et leur a permis d'offrir de jeter un coup d'œil sur ce qu'est devenu entre leurs mains l'établissement de Wesserling, pour comprendre ce qu'a pu valoir cette coopération, cette entente, cette parfaite concorde de vues pendant soixante années ! Les deux chefs de Wesserling se valaient par l'intelligence et par le cœur ; chacun dans ses attributions spéciales travaillait au bien commun, et la mort seule pouvait rompre une aussi remarquable union.

Les transformations successives de Wesserling vous ont été racontées dans la notice nécrologique faite sur M. Jacques Gros, et je n'y reviendrai pas. M. Roman dirigea spécialement la fabrication d'indiennes et fit faire de merveilleux progrès à cette branche de l'industrie, aujourd'hui si importante. Parmi les perfectionnements les plus remarquables qu'il y apporta, il faut signaler comme faisant époque, l'invention de la fabrication rapide des garancés qui furent une brillante spécialité de la maison Wesserling qui gardèrent pendant longtemps le nom de roses de Wesserling. — Je citerai encore l'invention de la fleur de garance qui valut une si grande réputation aux produits de Wesserling.

Mais ce n'est pas seulement comme industriel que le nom de M. Roman doit être rappelé devant vous. M. Roman, comme

homme public, a largement contribué à répandre les bienfaits de l'instruction et les progrès moraux dans notre département. Maire de la commune de Hüsseren depuis 1808 jusqu'à sa mort, pendant près de 60 ans, il y a établi des salles d'asile, des écoles, il y a fait construire une église. Membre du Conseil général depuis sa fondation, il a présidé cette assemblée pendant nombre d'années et a pris une part des plus actives à ses travaux les plus importants, tels que le travail fait en 1835 pour la répartition des contributions entre les arrondissements ; la commission comprenait trois membres du Conseil général, MM. Roman, Brunck et Schultz, et les délégués de tous les cantons du département ; elle fut présidée par M. Roman, qui parvint à apaiser les difficultés de tous genres qui se présentaient, et c'est sur sa proposition et d'après ses indications que fut décidé et dressé le tableau de classement comparatif d'évaluation de toutes les communes.

Cet immense travail, qui fut accepté presque sans réclamation de la part des nombreuses communes, est encore aujourd'hui la base d'après laquelle les contributions sont réparties, et il servira jusqu'à ce qu'il soit procédé à un renouvellement intégral du cadastre du département. C'est un vrai monument dans nos archives administratives, et la plus grande part de gloire en revient à M. Roman.

Membre du comité supérieur pour l'instruction primaire, de la délégation cantonale des écoles, M. Roman a puissamment contribué à élever le niveau moral de nos populations rurales et ouvrières ; il construisit la première salle d'asile de la vallée de Saint-Amarin, et fut l'un des fondateurs de l'Ecole normale de Colmar. A Wesserling même, il travailla à donner aux ouvriers le goût de l'épargne et à leur faire comprendre l'utilité de la solidarité d'intérêt entre patron et subordonné. Dès 1841 les ouvriers imprimeurs fondèrent entre eux une caisse de secours en cas de maladie, et leur exemple fut bientôt suivi par les autres ateliers. Aujourd'hui ces sociétés de secours, de p

argnes, ont largement prospéré, grâce à l'excellente organisation qui a favorisé leur établissement.

M. Roman était membre de la Société industrielle de Mulhouse depuis 1830, et si son éloignement ne lui a pas permis de prendre part active à vos travaux, il ne s'intéressait pas moins vivement à toutes les œuvres fondées sous votre patronage, et a donné maintes preuves de son intérêt. A Mulhouse même il a contribué à fonder la Société d'assurance mutuelle du Haut-Rhin et a présidé pendant plusieurs années son conseil d'administration, et c'est grâce aux demandes personnelles qu'il fit, de concert avec MM. Jean Zuber, père, et Ferdinand Kœchlin, que succursale de la Banque de France fut établie dans notre cité. M. Roman était chevalier de la légion d'honneur depuis 1815 et nommé officier de l'ordre en 1863 à la suite de l'exposition.

Enfin Messieurs, je ne saurais entrer dans le détail de toutes les fonctions que M. Roman a remplies; toutes l'ont été avec zèle, avec abnégation et énergie.

Pour ceux d'entre vous qui ont connu M. Roman, savent et rappelleront pas combien son abord était affable et son commerce agréable; vous l'avez vu vieillard de 92 ans, portant fièrement le poids des années, aussi jeune d'esprit et de cœur que dans les premiers de sa force. Son dernier voyage, quelques mois avant sa mort, a été à l'Exposition universelle, et il était vraiment beau de voir son enthousiasme pour tout ce qui était grand, noble et utile. Lui, qui avait tant fait, il se réjouissait de tout ce qui serait encore fait dans l'avenir.

Il s'est éteint à Wesserling le 11 Octobre 1867, dans sa 94^e année, et l'immense cortège qui l'a accompagné à sa dernière demeure, était loin de contenir tous ceux qui avaient honoré son nom, admiré son génie ou béni sa main charitable.

Que son souvenir nous soit un exemple et un encouragement sur la voie du bien, du travail et du progrès.



RAPPORT

*présenté par M. MATHIEU MIEG, au nom du comité des beaux-
sur la marche de l'Ecole de dessin (cours de M. Eck) pen
l'année 1867-1868.*

SÉANCE DU 27 MAI 1868.

MESSIEURS,

Je viens vous présenter, au nom de votre comité des beaux-arts, une courte notice sur la marche suivie pendant l'année par l'Ecole de dessin (section des dessins de fleurs et d'ornements). Nous avons à vous annoncer des résultats fort satisfaisants.

Vous avez pu voir, Messieurs, dans les rapports des dernières années, que le nombre des élèves allait sans cesse en diminuant, que les jeunes gens de la ville surtout devenaient de plus en plus rares à ces cours, et que même la diminution du prix d'écoulement n'avait pu porter remède à cette situation fâcheuse. L'heureuse idée de la gratuité complète a depuis opéré un revirement sensible et ramené l'Ecole dans son ancienne période florissante de 1850 à 1860.

La subvention généreuse de M. Hæffely a donc été extrêmement utile en permettant d'appliquer le nouveau système qui a produit de si heureux résultats.

Il y a deux ans les salles étaient à moitié vides ; aujourd'hui la place manque. Une vingtaine d'élèves sont toujours inscrits en avance pour attendre leur tour d'entrée, et on peut être strict sur les admissions. La discipline est parfaitement maintenue, la plupart des jeunes gens paraissent travailler sérieusement. Vous pouvez en juger, Messieurs, en examinant la petite exposition de dessins, qui renferme un certain nombre de travaux, d'architecture, de nature et la bosse, ne manquant pas de mérite.

Voici le mouvement du nombre des élèves pendant l'année
Du 1^{er} Octobre 1867 au 20 Mai 1868, 140 jeunes gens ont

nté l'Ecole; 65 ont quitté. Pendant les six mois d'hiver le
s était suivi par 66 élèves, et depuis le 1^{er} Avril le nombre
est de 75. Cette différence provient de ce qu'une table, qui n'est
encore éclairée, ne peut servir en hiver. Avec plus de places
arriverait facilement à avoir au moins 100 élèves et plus, tout
en prenant jamais au-dessous de l'âge de 12 ans.

ous voyez, Messieurs, que M. le professeur a une tâche assez
de, surtout dans les moments où il se présente beaucoup de
mençants; nous vous proposons de lui voter des remerciements
l'énergie et les soins qu'il met à diriger son cours.

ans les rapports antérieurs on se plaignait souvent du peu de
mentation de l'Ecole par les jeunes gens de la ville comparati-
ent à ceux de la campagne. Aujourd'hui nous constatons une
lioration énorme sous ce rapport. Parmi les 140 élèves qui ont
uenté l'Ecole depuis le 1^{er} Octobre, il y en a 122 de la ville
8 seulement des villages. On commence à comprendre que
de du dessin peut être d'une grande utilité dans beaucoup de
ières différentes de celles du dessinateur spécial.

aisons des souhaits, Messieurs, pour que l'ère nouvelle où est
ée l'Ecole de dessin, continue à se développer de plus en plus
evienne, surtout pour les masses, l'occasion de s'instruire dans
art aussi utile qu'agréable.

RAPPORT

enté par M. CAMILLE SCHÖEN, au nom du comité de mécanique,
ue, sur les travaux de l'Ecole de dessin industriel et archi-
ectural.

SÉANCE DU 27 MAI 1868.

MESSIEURS,

ous venons, au nom du comité de mécanique, vous rendre
pte de la marche de notre Ecole de dessin industriel et archi-
ural pendant l'année scolaire 1867-1868, et vous demander

de décerner aux meilleurs élèves les prix et mentions mérités par leurs progrès et leur assiduité à suivre les cours.

Cette année a été marquée par le changement qu'a apporté à notre Ecole la gratuité complète de nos cours. Cette utilité que vous avez pu adopter, grâce au généreux concours de vos collègues, a eu pour résultat de faire profiter de nos leçons un plus grand nombre d'élèves, et en voyant les bonnes dispositions d'un certain nombre d'entre eux, nous pouvons espérer de meilleurs résultats pour l'avenir de notre Ecole.

Les cours sont suivis tous les jours pendant deux heures par environ 60 élèves. L'emplacement et la surveillance ne peuvent pas dépasser ce nombre sans porter préjudice à l'enseignement.

Nous sommes toujours en présence d'un certain nombre de demandes d'admission, ce qui fait que chaque place qui se présente vacante, est immédiatement occupée, et ce qui nous permet de faire un peu plus difficile dans le choix. L'âge des élèves varie de 15 à 19 ans environ; une moitié fréquente les cours des écoles de la ville : la majeure partie ceux de l'Ecole primaire, quelques-uns ceux du Collège ou de l'Ecole professionnelle. L'autre moitié des élèves sont des jeunes gens qui travaillent dans des ateliers de construction, de serrurerie ou chez des entrepreneurs. Ces élèves sont généralement les plus âgés et ceux qui sont à même d'apprécier plus la haute utilité qu'ils peuvent retirer de nos leçons, et c'est pour laquelle nous ne saurions trop insister, car le dessin industriel est devenu le supplément indispensable de tous les arts mécaniques et a fait jusqu'à présent trop souvent défaut à beaucoup d'ouvriers et contre-maîtres.

L'enseignement est resté le même que les années précédentes. Le professeur, M. Drudin, s'est tenu à la hauteur de la tâche que vous lui avez confiée. Les progrès de l'Ecole sont sans doute pour une bonne part en revient à son habile direction. Nous sommes heureux de pouvoir le lui témoigner publiquement ici.

Comme nous vous en avons entretenus dans notre rapport de l'année dernière, nous nous sommes occupés des modèles et

es. Malgré la difficulté de trouver de bonnes collections, nous pu acquérir quelques bons modèles, notamment quelques planches d'architecture que vous avez pu remarquer parmi les exposés : ils se recommandent par leur cachet pratique. Nous attachons une grande importance à cette question et nous efforcerons avec le professeur de combler les lacunes qui restent encore.

La commission, pour conserver plus longtemps les élèves et à l'Ecole un noyau de jeunes gens d'une certaine force, a pensé qu'il serait peut-être convenable d'accorder aux élèves qui ont remporté déjà plusieurs médailles et qui auraient suivi leurs cours avec fruit pendant quatre années au moins, une autre récompense qui serait soit un ouvrage de mécanique, soit un instrument (boîte à compas ou autre) utile à la carrière spéciale qu'ils suivraient dans la suite.

La commission soumet cette idée à l'appréciation du conseil d'administration de la Société industrielle qui pourra vous faire des propositions dans ce sens, s'il le juge opportun.

Nous vous proposons aujourd'hui de donner une médaille d'argent, trois médailles de bronze et six mentions honorables aux élèves qui nous en ont paru dignes.

Nous avons pensé que les prix ne devaient être donnés qu'à des élèves ayant déjà acquis un certain degré d'instruction ; la mention honorable sert à constater surtout les progrès, les bonnes dispositions et l'assiduité des élèves.

Le comité vous propose de voter des remerciements à M. X pour les soins intelligents qu'il apporte à la direction de l'Ecole.



NOTE

sur un moyen de corriger un des inconvénients que présente la pression au rouleau du noir d'aniline, par M. MATHIAS JAVAL.

SÉANCE DU 27 MAI 1868.

MESSIEURS,

Les racles et les rouleaux sont d'autant plus attaqués par le noir d'aniline que celui-ci contient plus de cuivre à l'état soluble et ce noir renferme d'autant plus de cuivre à l'état soluble que la couleur est plus âgée et que la température est plus élevée.

Une fois que le cuivre a commencé à se dissoudre, l'excès du restant de sulfure se fait dans une proportion très faible, c'est-à-dire qu'une couleur ne contenant en fait de cuivre que du sulfure, restera bonne pendant un temps bien plus long que la couleur au sulfure contenant une trace de sel de cuivre.

La composition même de la couleur doit amener la formation de sels de cuivre solubles; et comme c'était ce qui m'a suffi de les faire disparaître, en les ramenant à l'état de sulfure, pour rendre à la couleur toutes ses qualités inoffensives.

A cet effet, voici comment j'opère :

1^o Au noir frais j'ajoute, avant d'y mettre l'acide tartrique, 1 à 3 centimètres cubes de sulfhydrate d'ammoniaque. De cette manière tout le cuivre qui peut s'y trouver se trouve en dissolution, est converti en sulfure. Et, dans les premiers temps qui suivent l'addition de l'acide tartrique, il se trouve la couleur de l'acide sulfhydrique libre qui prévient la dissolution du sulfure de cuivre.

2^o Quand une couleur attaque la racle ou le rouleau, cette couleur quelques millièmes de sulfhydrate d'ammoniaque la corrige immédiatement.

Une couleur qui cuivrait la racle après quelques minutes de pression, et l'avait fortement attaquée, a pu, après c

mer un grand nombre de pièces, sans qu'on ait été obligé
d'obtenir l'impression pour aiguiser les racles.

Les quantités de sulfhydrate à ajouter sont difficiles à préciser;
on ajoute jusqu'à ce qu'une lame de couteau polie et dégraissée
frottée avec un peu de sable, ne rougisse plus quand on y
appuie un peu de couleur.

On fera pourtant observer qu'à la longue une bonne couleur
se forme par rougir la lame de couteau, soit par suite de l'oxydation
du sulfure à l'air, soit par suite de l'activité communiquée à l'acide
tartrique par le fer; mais on est facilement renseigné par le temps
qui s'écoule en plus long qu'il faut pour rougir le fer.

On n'a aucune préférence pour le sulfhydrate d'ammoniaque, et
on a employé que puisque je n'avais pas d'autre sulfure conve-
nable sous la main¹.

On a encore à faire observer qu'une couleur qui avait été corrigée
plusieurs fois (la première correction ne diminue en rien l'in-
tensité du noir) a fini par donner des noirs moins bons, ainsi que
on n'aurait dû le prévoir, puisque chaque addition de sulfhydrate
correspondait avec :

- ° Une diminution correspondante de l'acidité;
- ° Une diminution correspondante d'acide chlorique;
- ° Une certaine quantité d'aniline déjà oxydée et convertie en

On sera bon, en tous cas, d'ajouter chaque fois une quantité
d'acide tartrique équivalente à celle du sulfhydrate, et de renoncer
à employer pure une couleur dont trop d'aniline aurait déjà passé
à l'état vert. Mais au lieu de jeter une pareille couleur, on pourra,
après correction, la mélanger à de la couleur fraîche plus riche en
aniline et accessoires que d'ordinaire.

On termine en communiquant le renseignement suivant qui m'a
été lui-même communiqué par M. Dalglish fils, de Glasgow :

M. Schneider fait observer que l'emploi du sulfure de potassium ou du
sulfure de sodium serait préférable, parce que le sulfure de cuivre n'est
complètement insoluble dans le sulfhydrate d'ammoniaque.

M. Dalglish avait remarqué que son sulfure de cuivre, qui n'était pas absolument frais, cédait à l'eau du sulfate de cuivre et de ce moment il a relavé le sulfure de cuivre au moment où il l'employait, et il s'est bien trouvé de cette manipulation.



PROCÈS-VERBAUX

des séances du comité de chimie.

SÉANCE DU 13 FÉVRIER 1868.

La séance est ouverte à 6 1/2 heures ; 11 membres sont présents.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

M. Ch. Chateau fait hommage à la Société industrielle d'un livre intitulé : *Couleurs d'aniline, d'acide phénique et de naphthaline*, et exprime le désir que la Société voulût bien, par l'organe de son comité de chimie, faire connaître son opinion sur cet ouvrage.

On répondra à M. Chateau que son livre, malgré l'intérêt qu'il présente, ne pourrait devenir l'objet d'un rapport, puisqu'il est d'un usage de la Société industrielle de ne pas faire de rapport sur les ouvrages imprimés.

M. Chrétien-Frédéric-Auguste-Gustave Weise, de Chemnitz annonce qu'il est l'inventeur breveté d'une cuve de teinture permettant de teindre, sur écheveaux ou sur pièces, par une seule opération, jusqu'à 100 bandes diversement colorées, fondues ou non. Il envoie en même temps un échantillon de ses produits et demande si la Société industrielle serait disposée à acheter son procédé.

On répondra à M. Weise que la Société industrielle n'achète pas de procédés, mais qu'elle ne fait qu'examiner ceux qu'on soumet à son appréciation.

Après avoir écouté la lecture d'une vingtaine de pages de la transcription du mémoire sur le rouge turc, le comité décide qu'il tiendra sa seconde séance, le jeudi 20 Février, pour entendre la lecture de la transcription de ce mémoire.

La séance est levée à 7 3/4 heures.

SÉANCE DU 11 MARS 1868.

La séance est ouverte à 6 1/4 heures ; 17 membres sont présents.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

es une longue délibération, le comité décide qu'on enverra à ny la traduction de son mémoire sur le rouge turc, avec prière e certaines coupures. Le travail ainsi modifié sera lu par une mission composée de MM. Camille Kœchlin, Gustave Schæffer, et Rosenstiehl. Ces rapporteurs feront leurs observations sur le ire et les communiqueront au comité dans une de ses prochaines s.

mémoire en question est remis à M. Gustave Schæffer, qui veut e charger de l'envoyer à son auteur.

irmin Dufourc, d'Alger, adresse deux boîtes en fer-blanc contenant extraits tinctoriaux. Ces extraits, appelés *Nimrif* et *Eiram*, pro- ent de plantes très-abondantes en Algérie et ont déjà fourni de résultats en teinture, d'après les quelques essais faits à Lyon et à es.

lettre de M. Dufourc et les deux boîtes, qui sont déposées au ariat, seront remises à M. Brandt, chimiste de la maison Franck ringer, auquel est confié l'examen de cette question, et dont le é de chimie *demandera l'adjonction dans la prochaine séance de la*

Coupier, dans une lettre adressée à M. Rosenstiehl, annonce que s longtemps il a renoncé à l'emploi de l'acide arsénique pour la ction du rouge de toluidine, et qu'il fait réagir directement le oluène sur le chlorhydrate de toluidine additionné de quelques mes de fer. Le même procédé étant applicable dans le cas de la ction du rouge d'aniline, M. Coupier demande s'il pourrait con- r pour l'obtention de la *médaille d'honneur promise par la Société rielle pour un procédé de fabrication du rouge d'aniline au moyen gent autre que l'acide arsénique.*

répondra à M. Coupier que les conditions à remplir sont d'adres- la Société industrielle la description de son procédé et d'ajouter ème temps l'autorisation qu'il soit essayé sur une grande échelle quelque fabrique de Suisse ou d'Allemagne, afin que la Société rielle puisse être mise à même de reconnaître si le nouveau mode orication répond aux exigences du programme des prix.

Rosenstiehl, en examinant la communication de M. Schneider, ubenateck en Bohême, sur les couleurs d'aniline, a reconnu que vail ne contient aucun fait entièrement nouveau. Ces conclusions, alées en quelques lignes, seront transmises à M. Penot, qui les arvenir à M. Schneider.

M. Horace Kœchlin, en essayant les produits envoyés par M. Baumhauer, a constaté que la matière préparée ne renferme aucun colorant, tandis que la matière non préparée (écorce de Soga) donne de belles nuances cachou, très-solides aux acides, aux alcalis et au chlore. Il ajoute que M. Bolley, de Zurich, a publié, dans le *Bulletin de la Société chimique* de Paris (année 1865, tome III, page 228), un rapport complet sur la matière colorante de l'écorce de Soga. M. Kœchlin transmettra les conclusions de son rapport à M. Penot, qui va se charger de les transmettre à M. de Baumhauer, à Harlem.

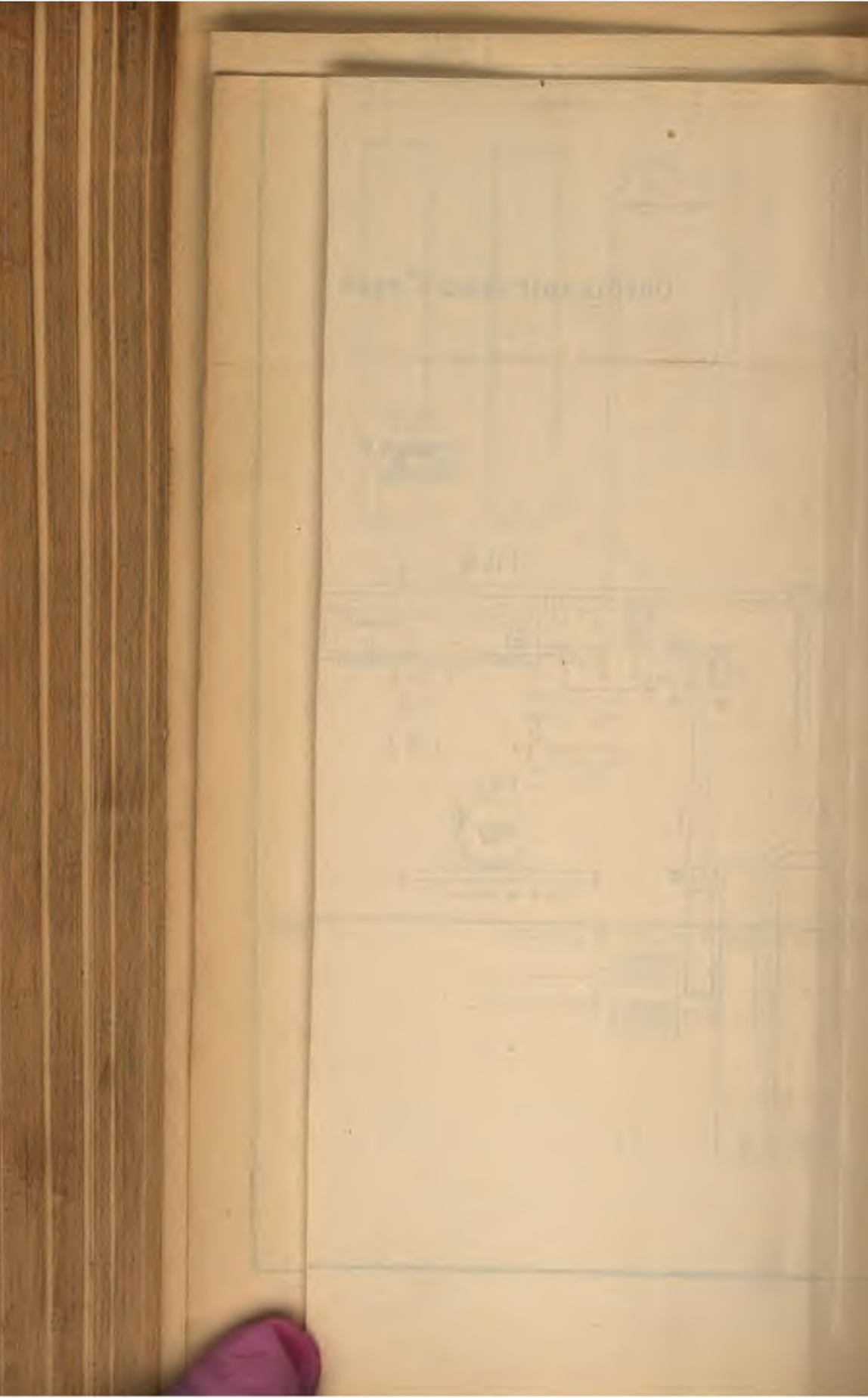
M. Scheurer-Kestner présente, au nom de M. Huillard, un échantillon de bichromate d'ammoniaque, et demande si les toiles peintes pourraient employer ce produit au prix de 4 grammes par kilogramme. Le comité prie M. Scheurer-Kestner de demander à M. Huillard cinq kilogrammes de cette substance pour qu'on puisse faire des essais.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à 7 1/2 heures.





Imp. L. Garver, H. A. Garver





BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DE MULHOUSE

(Juin 1868)

NOTES ET CROQUIS

sur les générateurs à vapeur à l'Exposition universelle de 1867,
par M. CHARLES MEUNIER, ingénieur de l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur.

SÉANCE DU 25 SEPTEMBRE 1867.

Deuxième partie.

CHAUDIÈRES A VAPEUR

(Générateurs ne fonctionnant pas).

FRANCE.

Chaudière de M. Durenne, constructeur à Courbevoie, près Paris
(Pl. X, fig. 1, 2).

Parmi les chaudières exposées dans la grande galerie des machines, nous citerons celle qui a été construite dans les ateliers de M. Durenne, constructeur à Courbevoie, près Paris. La disposition adoptée par le constructeur est celle du système Lecherf que nous avons déjà décrite dans la première partie de ce travail; le générateur de M. Durenne est construit avec beaucoup de soin, c'est un remarquable travail de chaudronnerie.

Ajoutons que M. Durenne se propose avec raison, de compléter le système qu'il a adopté par l'addition d'un réchauffeur, placé latéralement.

La chaudière proprement dite a 5^m,00 de longueur et 1^m,50 de diamètre; elle est traversée de part en part par un tube tubulaire.

Les deux bouilleurs ont 0^m,70 de diamètre et 7^m,00 de longueur.

Le générateur a 100^m² de surface de chauffe; elle est disposée de la manière suivante :

Bouilleurs	31 ^m ²
Chaudière	11 ^m ²
Tubes	58 ^m ²
Surface de chauffe totale . .	100 ^m ²

Le dessous des bouilleurs est en tôle d'acier fondu. La chaudière a été timbrée à 6 kilogrammes par centimètre carré; son poids est de 12,500 kilog.

Le croquis ci-joint donne les principales dimensions du générateur.

Le prix du générateur, sans accessoires, est de 12,350 fr.

Les appareils de sûreté, les garnitures en fonte et les accessoires porteraient le prix du générateur à 14,350 fr. Enfin il faut ajouter encore la valeur d'un tube réchauffeur.

Générateur tubulaire soudé de MM. Eugène Imbert et Cie, Chamond (Loire) (Pl. X, fig. 3, 4, 5).

MM. Eugène Imbert et Cie exposent un générateur tubulaire qui présente cette particularité que l'enveloppe de la chaudière et le foyer sont entièrement soudés, sans rivure.

Le système de la chaudière est très-simple; il se compose d'un foyer intérieur et à un faisceau tubulaire enveloppés par une enveloppe cylindrique concentrique. L'espace intermédiaire est rempli d'eau et la vapeur. Le réservoir de vapeur est formé par le dôme supérieur de la chaudière et par un dôme de 0^m,50 de hauteur.

F

Coupe t





Le foyer intérieur a 1^m,30 de longueur, 0^m,60 de diamètre; il comprend la grille, l'autel et une petite chambre de combustion.

Les gaz, au sortir de la grille, passent à travers le faisceau tubulaire et débouchent dans la cheminée. Il est très-probable qu'il y aurait avantage à compléter le système par une disposition quelconque permettant de réchauffer l'eau en utilisant le calorique que contiennent encore les gaz à leur arrivée dans la boîte à fumée, plutôt que de les lancer directement dans l'atmosphère. C'est, du reste, ce qu'ont fait la plupart des nombreux constructeurs français ou étrangers, exposant des machines locomobiles dont les chaudières sont presque toutes analogues à celle de MM. Imbert.

L'épaisseur de la tôle employée pour la construction du générateur est de 12^m/m,7; la chaudière a été timbrée à 10 kilogrammes par centimètre carré.

La surface de chauffe est de 15 mètres carrés. Elle se décompose ainsi :

Foyer	2 ^{m²} ,45
Faisceau tubulaire	12, 55
Surface de chauffe totale . .	15 ^{m²} ,00

MM. Eugène Imbert et Cie ont bien voulu nous communiquer les renseignements suivants sur leur fabrication :

« La chaudière à vapeur, ainsi que les divers objets (foyers de locomobile, creusets à fondre l'argent et le zinc et autres métaux) que nous présentons à l'Exposition universelle de 1867, sont remarquables par l'absence totale de rivets, employés habituellement pour la construction des chaudières à vapeur et de toute la chaudronnerie de fer.

« Dès l'année 1860, c'est-à-dire il y a 7 ans, nous avons été conduits à substituer la soudure à la rivure pour certains appareils qui périssaient invariablement par la rivure au bout d'un certain temps de fonctionnement; il saute aux yeux de tout le monde qu'en supprimant la clouure et la remplaçant par une

soudure bien faite, nous devons arriver à résoudre le problème, mais comment opérer cette soudure ?

« Nous avons commencé par prendre un petit cylindre de diamètre et de 12^m/m d'épaisseur, auquel nous avons préalablement des amorces sur les bouts. Nous avons essayé de souder sur une forge, et après l'avoir amenée au rouge nous avons soudé ce petit tube tant bien que mal. Il nous paraissait résolu, mais des difficultés sans nombre nous ont surgi lorsqu'il s'est agi de souder des tubes de 1^m à 1^m,500, nous avons fait des recherches. En effet, on s'explique très-bien que, lorsqu'on soude un tube de 250 à 300^m/m de diamètre sur une forge, on ne peut le chauffer avec assez de soins pour opérer un soudage parfait, le tube est court; il se manœuvre facilement, et tout un ouvrier peu habile pourra arriver à souder de petits objets, comme des tubes de communication de chaudière et bouilleur, par exemple.

« Mais si le tube est de grand diamètre et de faible épaisseur, 6^m/m par exemple, le meilleur ouvrier ne pourra le souder à la suite de la difficulté de l'amener à son point de température, sans le brûler ou sans le laisser refroidir avant de l'amenée à la température. Avec notre système, nous ne brûlons jamais la tôle, on le comprendra facilement, après explication, quoiqu'il s'agisse soit un simple manœuvre.

« Supposons qu'il s'agisse de souder une virole de 1^m de diamètre. Nous la préparons par amorces, comme il a été dit. Nous la mettons sur une forge spéciale. La pièce à souder est suspendue à une grue, de façon à obéir subitement au signal de l'ouvrier.

« Lorsque la partie que l'on veut souder devient rouge, nous jetons à l'intérieur, sur la partie rouge, une poudre qui constitue la base de notre procédé et que pour ce faire nous pouvons dévoiler.

« Cette poudre est constituée de telle manière que lorsqu'elle est liquéfiée, l'ouvrier est sûr que le fer est arrivé à la température voulue; alors il manœuvre rapidement la pièce, la porte

forme ayant le gabarit du cylindre, et là quatre hommes frappent avec des marteaux proportionnés à l'épaisseur de la tôle qu'il s'agit de souder. Voilà comment se fait l'opération du soudage d'une virole.

« Notre système nous permet de souder les plus faibles comme les plus fortes épaisseurs, les petits comme les grands diamètres, et cela sans avoir besoin d'un ouvrier habile.

« Lorsque nous avons soudé une virole et qu'il s'agit d'en souder une deuxième, nous préparons encore ces deux viroles par amorce et nous soudons aussi facilement que s'il s'agissait de souder une longueur suivant la génératrice du cylindre. Nous pouvons souder ainsi deux, trois, quatre viroles; notre outillage nous permet d'aller jusqu'à 10 mètres.

« Quand il s'agit de souder un fond, voici comment nous opérons : Le fond plat ou embouti est amorcé comme l'indique le croquis (Pl. X, fig. 5), de façon que la surface de contact, qui va se présenter à la soudure, soit de 50 à 55 m/m. La virole qui doit recevoir le fond, ne subit aucune préparation : en emmanchant le fond, on a soin de laisser dépasser la virole de 150 à 200 m/m, comme l'indique le croquis. Ce bord, en se rabattant, vient consolider le fond, et puis il permet de pouvoir donner de fortes chaudes sans crainte de brûler ce bout qui est sacrifié.

« Comme on peut le juger après cette explication, il est facile de comprendre que le soudage des fonds, qui semble très-difficile en apparence, est le plus simple du monde en réalité.

« Le foyer de la chaudière que nous exposons, a été soudé sur le fond de la chaudière, puis nous avons fini la chaudière en soudant le fond avec l'enveloppe extérieure.

« Notre chaudière est timbrée à $10^k \frac{1}{2}$; elle a supporté l'épreuve à $10 \frac{1}{2} + 6 = 16^k \frac{1}{2}$, sans un seul suintement et sans que les fonds se soient déformés. La tôle n'a que 9 m/m d'épaisseur, tandis que, d'après les anciennes ordonnances, nous aurions dû mettre 21 m/m, 9, en appliquant la formule $0.0018 n \times d + 0.003$.

« Nous faisons donc une économie notable sur le métal, en em-

ployant la soudure; si à cela nous ajoutons la suppression des pincettes, des bords tombés et des rivets, notre économie sera bien plus grande.

« Cette économie deviendra plus sensible à mesure que les constructeurs admettront les hautes pressions. La suppression des rivets dans les appareils à très-haute pression est d'une importance, parce qu'elle diminue les déformations et les accidents. »

Générateur tubulaire de MM. Cail et Cie, constructeur

(Pl. XI).

MM. Cail et Cie exposent un générateur dont la forme et la position rappellent les chaudières des machines locomotives. Il comprend deux parties distinctes :

1^o la boîte à feu;

2^o le faisceau tubulaire.

La boîte à feu est formée par un cylindre vertical de 1^m,50 de diamètre, de 2^m,50 de hauteur.

A la partie inférieure de la boîte à feu se trouve la grille circulaire; sa superficie est de 1^m²,76. La boîte à feu est supportée par un socle creux, en fonte, dont le vide forme l'enceinte du foyer.

Une enveloppe cylindrique concentrique de 1^m,70 de diamètre et de 3^m,30 de hauteur entoure le foyer. L'intervalle entre les deux corps cylindriques, consolidé par des entretoises, est rempli par l'eau qui vient recouvrir le ciel de la boîte à feu d'une couche de 0^m,30 environ. La partie supérieure de l'enveloppe forme le réservoir de vapeur, ainsi qu'un petit dôme qui surmonte la partie du générateur.

La boîte à feu est reliée intérieurement à une plaque dans laquelle sont fixés les tubes; ceux-ci sont entourés par une enveloppe cylindrique horizontale, dont l'axe coïncide avec celui du faisceau tubulaire; elle forme le corps de la chaudière dite.

pie

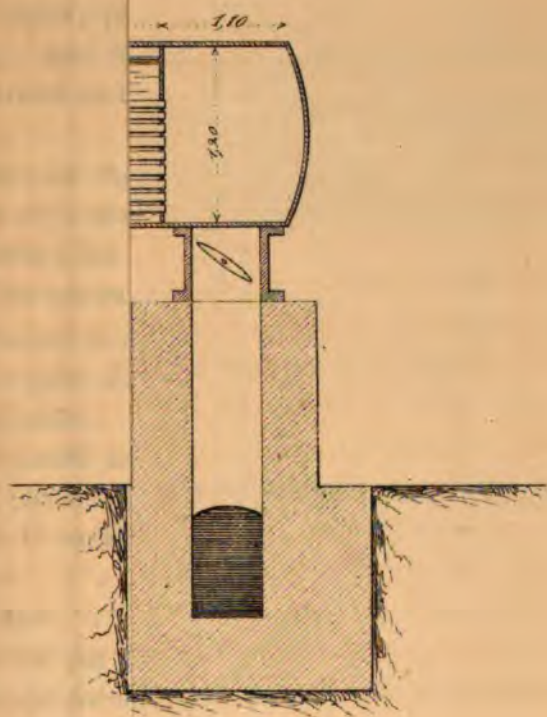


Fig. 1. L. P. de M. de M.



Le corps horizontal est un grand cylindre de 1^m,20 de diamètre et de 5^m,90 de longueur comprenant le faisceau tubulaire et la boîte à fumée.

Les tubes ont 0^m,065 de diamètre et 4^m,80 de longueur. Il y en a 110; ces tubes sont amovibles; on verra plus loin la description du système dont M. Berendorff est l'inventeur.

La boîte à fumée a 1^m,10 de longueur; les fonds sont formés d'une part par la plaque tubulaire, de l'autre par un couvercle mobile, qui permet le nettoyage intérieur des tubes. A la partie inférieure de la boîte à fumée se trouve une tubulure en fonte de 0^m,65 de hauteur sur 0^m,45 de diamètre; elle conduit les gaz à la cheminée. Une valve, placée dans la tubulure, manœuvrée par une longue tige, dont la poignée se trouve près de la porte de chargement, permet au chauffeur de régler le tirage suivant sa convenance.

La surface de chauffe de ce générateur est de 120^m². Elle se décompose de la manière suivante :

Boîte à feu	12 ^m ²,500
Faisceau tubulaire	107 , 500
Surface de chauffe totale	<u>120^m²,000</u>

Les principales dimensions du générateur se trouvent dans les rapports suivants :

Surface de chauffe totale	120 ^m ²,00
Surface de chauffe directe exposée au feu	12 ^m ²,50
Rapport de la surface de chauffe totale à la surface directe	9 , 60
Capacité totale	7 ^m ³,102
Volume occupé par l'eau	5 ^m ³,302
Volume occupé par la vapeur	1 ^m ³,800
Surface de la grille	1 ^m ²,76
Rapport de la surface totale à la surface de la grille .	68 , 18
Surface de chauffe par mètre cube d'eau de la chaudière	22 ^m ²,63

Il serait très-intéressant de connaître la température des gaz à la sortie du faisceau tubulaire pour juger de l'intérêt qu'il pourrait

y avoir à faire circuler les gaz autour du corps de la avant de les envoyer à la cheminée.

Dans la disposition actuelle le générateur doit être une enveloppe de matières conduisant mal la chaleur et de lattes de bois maintenues par des cercles de fer, de atténuer autant que possible les pertes de chaleur de la placée en plein air.

Le prix du générateur construit par MM. Cail et C^{ie} 16,000 fr.

Générateur inexplosible de MM. Belleville et C^{ie}, construite avenue Trudaine, 6, Paris (Pl. XII, fig. 1, 2, 3)

MM. Belleville et C^{ie} exposent, dans le hangar du N types de leurs générateurs inexplosibles; l'un est une fixe, l'autre est appliqué à une petite machine locomobile.

Le générateur de MM. Belleville et C^{ie} est une *chaudière à tubes*; les chaudières de ce genre sont généralement comme on sait, de tubes agencés de diverses manières, chacun le rôle d'un petit générateur, c'est-à-dire recevoir l'eau et la vapeur qui s'en dégage.

Il est à remarquer que dans ce système de chaudières à tubes, l'eau et de vapeur, contenue dans le générateur à un volume donné, est faible relativement à celle des chaudières à tubes qui leur sont comparables, et que de plus l'eau et la vapeur trouvent divisées dans un grand nombre de tubes très-petits. Le seul accident que l'on puisse alors redouter, est la rupture d'un tube qui n'aurait d'autre conséquence que l'arrêt du générateur. Des expériences ont été faites dans ce sens par M. le capitaine de vaisseau; un appareil fut chauffé à mort; la pression eut atteint 27 à 28 atmosphères, on entendit un bruit de sifflement et la machine alimentée par le générateur s'arrêta; le couvercle s'était entr'ouvert sur une longueur de 5 à 6 centimètres et la vapeur du générateur s'étaient écoulées par cette ouverture.

La sécurité offerte par les générateurs de MM. Be

saurait donc être contestée, quoiqu'elle ne soit pas nécessairement absolue.

Par contre, les chaudières à circulation présentent en général de graves inconvénients; la quantité d'eau dans le générateur étant faible, le réservoir de vapeur restreint, la marche des appareils risque d'être irrégulière, surtout s'ils sont appliqués à une industrie réclamant, à intervalles irréguliers, des quantités de vapeur très-variables.

MM. Belleville semblent être parvenus à vaincre ces difficultés en réglant d'une manière spéciale l'alimentation de leurs chaudières proportionnellement au dégagement de la vapeur, et cela dans de larges limites.

Enfin l'emploi de leurs appareils pourrait présenter de grands inconvénients dans le cas où les eaux d'alimentation sont incrustantes; nous verrons comment les inventeurs ont facilité le nettoyage intérieur des tubes.

Nous allons donner, en grands détails, la description d'un générateur de 9 chevaux, grâce à l'obligeance de MM. Belleville qui ont bien voulu nous communiquer le plan ci-joint.

La chaudière se compose, comme on peut le voir dans la coupe longitudinale, d'une série d'*éléments* ou *serpentins* dont la partie inférieure communique avec un tube *B* dit *collecteur inférieur*, et la partie supérieure avec un tube *C* dit *collecteur supérieur*. Chaque élément puise l'eau d'alimentation dans le collecteur inférieur et déverse la vapeur produite dans le collecteur supérieur. Au moment où la vapeur se dégage de la masse liquide, elle est très-humide; elle se dessèche peu à peu et se surchauffe même plus ou moins, en circulant à travers les tubes de la partie supérieure du générateur.

Les tubes sont en fer forgé; ils sont soudés à recouvrement sur mandrin; ils ont 7 à 8 centimètres de diamètre extérieur et peuvent supporter une pression très-considérable. Le nombre des tubes est plus ou moins grand suivant la force de la chaudière. L'extrémité antérieure des tubes est fermée par une sorte de bouchon *F*

analogue à un trou d'homme, c'est-à-dire fixé au tube écrou et un étrier. Les tubes s'ouvrent ainsi avec facilité. Quand les eaux d'alimentation sont calcaires, sont enlevés au moyen d'une sorte de vrille, de tirage que les inventeurs ont imaginé à cet effet.

La prise de vapeur se fait par un tube *D* dit *tube* adapté à l'intérieur du collecteur supérieur ; il est hermétiquement raccordé avec la tubulure de sortie de vapeur, de telle sorte que par les petits trous dont il est percé sur toute sa longueur, on puisse puiser la vapeur également dans tous les éléments. MM. les ingénieurs considèrent cette disposition comme très-importante pour assurer la régularité de marche du générateur.

La chaudière présente latéralement un cylindre niveau avec d'un tube indicateur de niveau en verre, d'un appareil à eau d'alimentation, d'un sifflet avertisseur de manque d'eau, en attendant pour prendre la vapeur qui pourrait être destinée à l'alimentation, au moyen de l'injecteur Giffard.

L'appareil automoteur d'alimentation se compose d'un levier placé dans le cylindre *G*, dont on augmente ou diminue le poids pour augmenter ou diminuer proportionnellement le niveau de l'eau dans le générateur. Le levier du flotteur agit sur un robinet *H* dit *robinet gradué d'alimentation*. Le robinet *H* est placé sur un tube qui communique par un tuyau et le tuyau *N* avec la pompe alimentaire. La boîte *L* a pour but d'arrêter les impuretés entraînées par l'eau d'alimentation des pompes. Un peu au-dessous du robinet *H* se trouve une vanne de retenue *M* pour empêcher le retour d'eau ou de vapeur du générateur à la bêche alimentaire.

Un tuyau *O* conduit l'eau d'alimentation du robinet à la partie supérieure du cylindre niveau *G*.

A la partie supérieure du cylindre niveau *G* se trouve un tube qui amène la vapeur dans la boîte *X* où se trouve le régulateur automoteur du registre *V*. C'est une sorte de soufflet par lequel la vapeur exerce sa pression ; l'effort est transmis

çade.

ossible.

eville.



tige et un levier au registre qui s'ouvre plus ou moins suivant les mouvements du régulateur.

Enfin la chaudière présente à sa partie supérieure une boîte *P* dite *épurateur de vapeur*, munie de soupapes de sûreté, d'un sifflet d'alarme et d'attentes pour la prise de vapeur et pour l'installation du générateur.

La chaudière est placée dans un massif de maçonnerie ayant la forme d'un parallépipède rectangle, consolidé par des armatures en tôle *R' R''*.

Des obturateurs *R'* ou cornières ont pour but de répartir les gaz aussi uniformément que possible à travers les tubes. Des portes *S* permettent un accès facile pour le nettoyage des tubes, soit intérieur, soit extérieur; ce dernier se fait en brossant simplement les tubes pour enlever la suie et les cendres.

Les principales dimensions du générateur sont dans les proportions suivantes :

Surface de chauffe totale	12m ² ,30
Surface de chauffe directe exposée au feu	0m ² ,70
Rapport de la surface de chauffe totale à la surface directe	17, 57
Capacité totale	0m ³ ,300
Volume occupé par l'eau	0m ³ ,090
Volume occupé par la vapeur	0m ³ ,110
Surface de la grille	0m ² ,60
Rapport de la surface totale à la surface de la grille	20, 50
Surface de chauffe par hectolitre d'eau de la chaudière...	1m ² ,36

Le prix de ce générateur avec accessoires est de 2800 fr.

Les générateurs à vapeur de MM. Belleville sont livrés à Paris aux prix suivants :

Force en chevaux	Prix	Surface de chauffe
4	1600 fr	5m ² 20
6	2000	7 80
9	2800	11 70
12	3400	15 60
16	4400	20 80

Force en chevaux	Prix	Surface de chauffe
20	5200 fr	26m ² 00
25	6000	32 50
30	6800	39 00
40	8700	52 00
50	10500	65 00
60	12500	78 00

Les chaudières sont munies de leurs accessoires; le transport et le montage ne sont pas compris dans le dessus.

Plusieurs bâtiments de l'Etat sont pourvus de MM. Belleville; leur ensemble représente une force de 4000 chevaux, soit plus de 5000m² de surface de chauffe.

Les diverses administrations et l'industrie privée, qui adoptent le système de MM. Belleville, soit comme chaudière fixe, soit comme chaudière de locomobile, ont mis en service un nombre de générateurs dont la force totale est de 3000 chevaux, soit de 4000m² de surface de chauffe.

Ces chiffres correspondent à la période de 1860 à 1870.

MM. Belleville exposent également une petite machine mobile dont la chaudière est formée par des tubes de leur système.

La force nominale de cette machine est de 4 chevaux.

La surface de grille est de 0m²,26.

La surface de chauffe, 5m²,26.

Le poids total, eau comprise, 1480 kgr.

Roues et brancard, 250 »

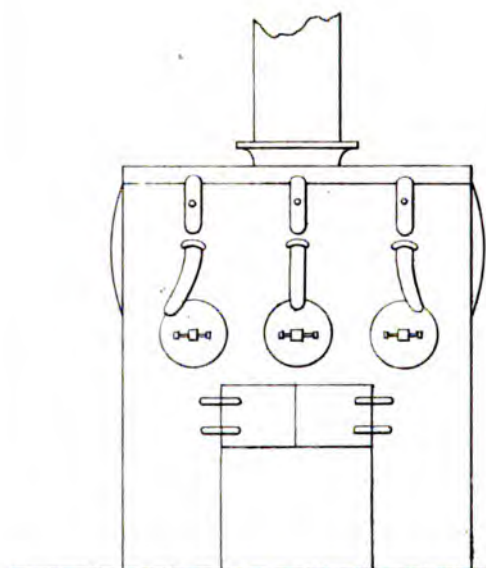
Poids total, 1730 kgr.

Ce système de générateur est appelé à rendre, dans tous les cas, des services importants partout où l'emploi de la machine tubulaire se trouve indiqué presque exclusivement.

Dans les nombreux ateliers que l'on rencontre à tous les étages élevés des maisons, ces chaudières se trouvent très utilement indiquées par les avantages qu'elles procurent.

Chaud

Vue de Face



écurité, à leur faible volume, à la rapidité avec laquelle
ont mises en pression.

es donneront encore une excellente solution pour les
ines locomobiles, les pompes à incendie à vapeur, etc.

marine a également employé ces générateurs.

d pratique et l'expérience indiqueront bientôt si la grande
strie peut en attendre autant d'avantages.

Chaudières inexplosibles à vapeur instantanée et surchauffée, de

M. Hédiard et Joly, constructeurs à Argenteuil, près Paris

(Pl. XIII, fig. 1, 2).

MM. Hédiard et Joly ont exposé un générateur, de leur système,
est basé sur les mêmes principes que le générateur de
l. Belleville, c'est-à-dire la division de l'eau et de la vapeur en
grand nombre de tubes; de plus, la vapeur humide passe à
vers un surchauffeur.

Les inventeurs ont combattu différemment, par exemple, les
difficultés des générateurs à circulation d'eau; ils ont adopté en
quelque sorte un type mixte en donnant à la chaudière un résér-
voir d'eau et de vapeur assez considérable pour obvier autant que
possible aux irrégularités de marche.

La chaudière à vapeur construite par MM. Hédiard et Joly se
compose, comme l'indique la figure ci-jointe, de trois tubes bouil-
leurs de 0^m,30 à 0^m,40 de diamètre fortement inclinés pour mieux
utiliser l'action de la flamme à la sortie du foyer et faciliter le
dégagement de la vapeur. Ces bouilleurs communiquent avec une
série de tubes de 8 à 10 centimètres de diamètre, en forme de
serpentins, et dans lesquels circule la vapeur qui se dessèche et se
surchauffe avant de se rendre au réservoir de vapeur formé par
un corps cylindrique à l'arrière du générateur.

Le réservoir de vapeur se compose de deux cylindres super-
posés; le cylindre inférieur reçoit l'eau entraînée qui retourne à la
chaudière par un tube placé à la partie inférieure du réservoir; le

second cylindre forme le dôme; il porte les soupapes les tubulures de prise de vapeur.

Le système de MM. Hédiard et Joly date de 1860: ces générateurs fonctionnent depuis cette époque à environs.

Chaudière en tôle, à surfaces ondulées, de M. C

(Pl. XIV, fig. 1).

Le générateur exposé dans le hangar du Nord pa aîné se compose de deux parties distinctes, dont cylindrique, forme réservoir d'eau et de vapeur et n particularité remarquable : c'est le corps de la chaud

L'autre partie joue en quelque sorte le rôle de bo est constituée d'une série d'éléments *B* parallèles en més de feuilles de tôle à surfaces ondulées. Chaque une boîte faite pour ainsi dire de plusieurs tubes superposés.

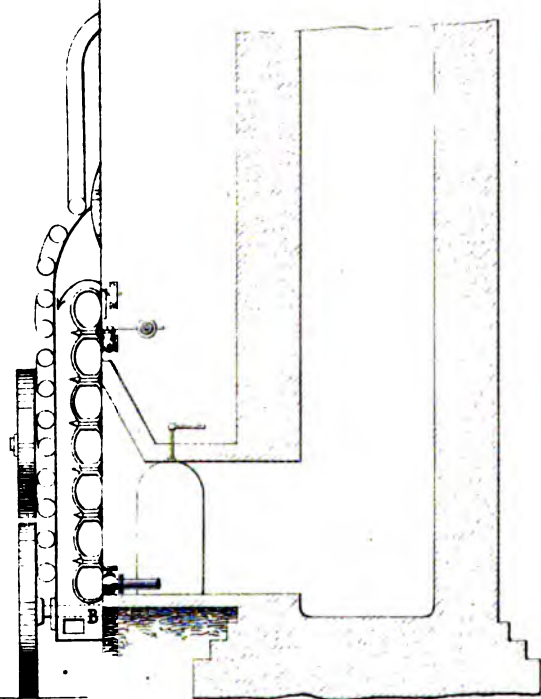
Pour consolider l'assemblage des tôles qui forment des rivets sont placés sur toute la longueur des étrang tôles, de manière à en empêcher l'écartement sous l pression intérieure.

Une tubulure réunit la partie supérieure de chaque réservoir d'eau et de vapeur placé au-dessus.

Les extrémités des tôles sont reliées par des rivures métalliques qui limitent à l'avant et à l'arrière le foyer. Des trous d'homme *C* ferment les extrémité conduit et permettent de nettoyer l'intérieur des élém

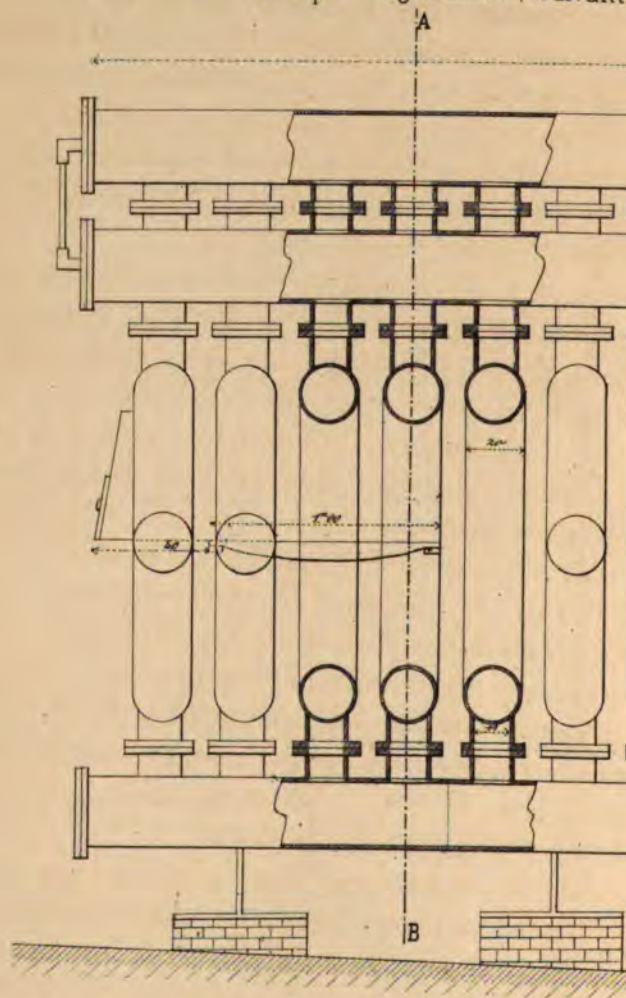
La disposition adoptée par M. Carville crée une chauffe considérable sous un volume restreint, mais n'est-il pas contrebalancé par la multiplicité des rivures? N'y a-t-il pas là une cause de nature à p nombreuses fuites ?

Cha
een et fils
à surface
ur.



Elé

Elévation et coupe longitudinale, suivant



ANGLETERRE.

Générateur de MM. E. Green et fils, constructeurs à Wakefield
(Pl. XV, fig. 1, 2).

MM. Green exposent dans le hangar annexe de la section anglaise une chaudière entièrement en fonte. Le générateur se compose uniquement de trois tubes longitudinaux parallèles sur lesquels sont branchés une série d'anneaux ou bagues de 1^m,34 de diamètre extérieur et de 0^m,90 de diamètre intérieur.

Ces anneaux présentent quatre tubulures à 90° l'une de l'autre : deux sont placées horizontalement.

Les bagues sont toutes reliées à leur partie supérieure et à leur partie inférieure à deux tubes horizontaux de même diamètre que la section des bagues. Des boulons relient les tubes aux anneaux, de sorte que toute la masse de fonte est rendue solidaire.

Le foyer est placé entre les quatre premiers anneaux du générateur ; la chaudière est montée dans une sorte de four à réverbère. La flamme, au sortir de la grille, se répand donc indistinctement dans tout le four et se rend de là à la cheminée.

Un tube de 0^m,22 de diamètre et de 5^m,00 de longueur représente le réservoir de vapeur. Il ne mesure pas 200 litres.

Le tuyau inférieur amène l'eau au générateur ; sa partie antérieure est en rapport avec la pompe alimentaire.

La surface de chauffe est, suivant le constructeur, de 350 pieds carrés anglais, soit 32^{m²},51 ; la force du générateur est de 20 chevaux, soit 1^{m²},62 par force de cheval.

La disposition de ce générateur est très-défectueuse et l'on ne s'explique nullement les formes bizarres que le constructeur a cru devoir adopter, non plus que le choix du métal. Cette chaudière ne présente aucun des avantages des générateurs à circulation, car les dimensions des anneaux rendraient nécessairement une explosion dangereuse.

La solidarité établie dans toute la masse du générateur, s'opposant aux mouvements de dilatation et de contraction, ne peut

manquer d'amener des fuites parmi les joints si nombreux; elle peut même entraîner des ruptures, car il doit y avoir une grande différence de température entre les premiers et les derniers anneaux.

L'absence de réservoir de vapeur, de tout appareil réglant l'alimentation, doit rendre la marche de la chaudière très-irrégulière; enfin, la fonte est loin de présenter les mêmes garanties que la tôle; ce métal ne *prévient pas*, ses altérations ne se traduisent pas à l'œil, et au moment où les constructeurs emploient plus que jamais des tôles très-résistantes, des tôles d'acier par exemple, il est douteux que MM. Green rencontrent des imitateurs.

MM. Green ont deux ou trois générateurs de ce système qui fonctionnent dans leurs ateliers de construction, en Angleterre; suivant les constructeurs, ces générateurs fonctionneraient d'une manière satisfaisante.

Immédiatement à la suite de cette chaudière se trouve un appareil des mêmes inventeurs; nous allons en donner la description.

Réchauffeur de MM. Green et fils, dit ÉCONOMISEUR

(Pl. XIV, fig. 2).

Un spécimen de l'appareil réchauffeur de MM. Green est exposé au hangar annexe de la section anglaise; un autre est monté dans le parc et utilise les gaz chauds à leur sortie des chaudières de MM. Galloway, dont nous avons parlé précédemment.

Le réchauffeur de MM. Green consiste en plusieurs rangées de tubes horizontaux sur lesquels viennent s'emboîter des tubes verticaux reliés à leur partie supérieure par une série de tubes disposés comme ceux de la partie inférieure. Leur ensemble forme un parallépipède rectangle.

Tous les tubes horizontaux du bas de l'appareil se branchent sur un tube collecteur qui communique avec la pompe alimentaire; une soupape de retenue est placée sur le tube de communication.

Les tubes horizontaux de la partie supérieure du réchauffeur déversent l'eau échauffée et la vapeur dans un tube collecteur en communication avec la chaudière.

Comme on le voit, l'appareil ne diffère que par la disposition des réchauffeurs, longtemps établis en Alsace par M. Adolphe Hirn, soit au Logelbach, soit à Wesserling, et qui se sont depuis répandus partout où les eaux d'alimentation sont assez pures pour en permettre l'usage ¹.

Les tubes sont en fonte; leur nombre varie avec l'importance de l'appareil.

Les inventeurs ont apporté un perfectionnement à leur réchauffeur en y ajoutant un système mécanique qui nettoie constamment les parois extérieures des tubes.

L'appareil de nettoyage se compose de grattoirs disposés sur des barres de fer placées horizontalement entre les rangées de tubes.

Les barres de fer sont supportées par des chaînes qui s'enroulent sur des poulies calées sur un arbre mis en mouvement soit par un petit cheval-vapeur, soit en empruntant à une transmission voisine la faible force nécessaire à la marche de l'appareil.

Le mouvement est self-acting; une disposition très-simple de contrepoids fait embrayer alternativement, à droite et à gauche, le manchon placé sur l'arbre des poulies, qui change alors de sens dans sa rotation.

Les grattoirs sont fortement trempés dans les parties qui viennent s'appliquer contre les parois extérieures des tubes; leur propre poids les oblige à rester en contact avec les tubes, même quand ils s'usent à la longue.

Plusieurs centaines de ces appareils fonctionnent en Angleterre, en Russie et en Prusse. Ils commencent à se répandre en France,

¹ Voir *Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse*, tome XXIII, p. 120.

surtout dans les départements du Nord, de la Somme et de la mandie.

MM. E. Green et fils indiquent que leurs appareils sont adaptés à un nombre de générateurs représentant une force totale plus de 800,000 chevaux.

Cet appareil s'appliquera sans doute avec succès quand d'alimentation ne sont pas chargées de principes incrustés avec des eaux de mauvaise qualité, le réchauffeur de MM. Green ne tarderait pas à s'obstruer et le nettoyage, sans être impossible, ne serait pas commode.

Le prix de l'appareil est de 63 fr. par tube.

Générateur inexplorable et surchauffeur de MM. Howard

Britannia Works, Bedford (Pl. XVI, fig. 1, 2).

MM. Howard ont exposé une chaudière de leur système qui était en montage lors de notre visite à l'Exposition; ce générateur est installé dans le parc à côté des trois chaudières de MM. Loway.

On peut, en outre, en voir un dessin, ainsi que des modèles, dans la grande galerie des machines.

Le générateur de MM. Howard est une chaudière à circulation.

Elle se compose de tubes en fer forgé, placés verticalement et des tubes horizontaux parallèles entre eux et communiquant tous avec un tube collecteur inférieur; les tubes verticaux sont également en relation avec un tube supérieur formant réservoir de vapeur.

Le générateur affecte donc la forme d'un serpent à sonnette, comme l'appareil de MM. Green.

Les tubes verticaux sont reliés aux tubes horizontaux par une bride portant deux boulons dont les écrous sont en bronze pour éviter l'adhérence que pourrait causer l'emploi d'écrous en fer, sujets à s'oxyder, à se rouiller.

Les tubes, en fer forgé, ont une résistance considérable.



(140 kilogrammes par centimètre carré). Les tubes de jonction sont éprouvés à une pression de 33 atmosphères avant d'être employés à la construction des générateurs.

Les tubes présentent une disposition particulière ayant pour but de provoquer une circulation très-rapide de l'eau dans le générateur. Cette disposition, que l'on rencontre fréquemment dans les chaudières anglaises, fut imaginée par Jacob Perkins, en 1831, qui prit une patente à ce sujet.

Chaque tube vertical en contient un autre; les axes de ces tubes coïncident. Le tube principal est ainsi divisé en deux parties : l'une, circulaire, centrale; l'autre, annulaire, enveloppe la première. Dans ces conditions, les gaz chauds du foyer, en léchant les parois extérieures des tubes, échauffent d'abord la lame d'eau annulaire et provoquent un mouvement ascensionnel dans cette partie du tube, tandis que l'eau plus froide de la partie centrale descend sous l'action de la pesanteur. Il en résulte un courant très-rapide dans tout le générateur. Les ingénieurs anglais attachent une grande importance à ce fait pour régulariser, autant que possible, la température dans les différentes parties de la chaudière.

De plus, les inventeurs prétendent que la rapidité des courants s'oppose tellement aux dépôts des eaux de mauvaise nature, que leur emploi ne souffre aucun inconvénient; quelle que soit l'heureuse influence de la circulation, nous ne pensons pas que les générateurs de ce système puissent convenir pour la marine ou pour les chaudières alimentées avec des eaux de mauvaise qualité.

Le foyer du générateur a la forme d'un parallépipède rectangle; des écrans en briques réfractaires protègent de distance en distance, avec plus ou moins d'efficacité, les parties supérieures des tubes, remplies de vapeur, du contact direct de la flamme.

Remarquons encore que ce générateur n'est pas muni d'un réservoir de vapeur suffisant, que rien ne règle l'alimentation; il est probable que la régularité de marche de cette chaudière laisse à désirer.

Les chaudières de MM. Howard se vendent aux prix

Force en chevaux	Prix	Surface de chauffe
6	1650fr	6m²60
8	2150	8 80
10	2625	11 00
12	3075	13 20
15	3750	16 50
20	4750	22 00
25	5625	27 50
30	6375	33 00
35	7000	38 50
40	7500	44 00
50	8750	55 00

Plusieurs générateurs de ce système fonctionnent dans les ateliers de MM. Howard, qui les ont substitués à des chaudières de Cornouailles, qu'ils avaient auparavant.

Chaudière de pompe à incendie à vapeur de MM. Merryweather et fils, à Londres, Long Acre et Lambeth (Pl. XVI).

MM. Merryweather et fils exposent dans le hangar à la section anglaise un spécimen de leurs pompes à vapeur. Nous allons donner la description de la chaudière machine.

Le générateur est à circulation; le constructeur a adopté la disposition de tubes analogues à ceux de MM. Howard.

La chaudière de MM. Merryweather est à foyer cylindrique verticale.

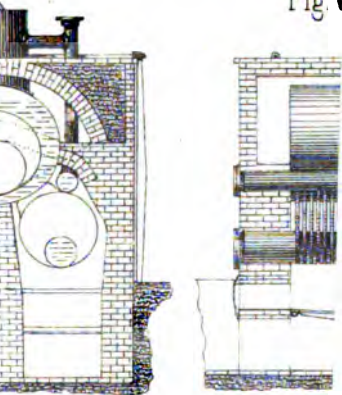
L'espace compris entre la boîte à feu et l'enveloppe du générateur, est rempli par l'eau et la vapeur.

Le ciel de la boîte à feu est percé de trous dans lesquels se logent des tubes ouverts à leur extrémité supérieure, et fermés au bas. A leur partie supérieure les tubes s'évasent en entonnoir et se terminent en force dans la boîte à feu au moyen d'un mandrin. D

Chaudière à bouille

sale.

Fig. 6





plus petit diamètre, ouverts à leurs deux extrémités, sont placés dans l'intérieur des premiers.

La partie centrale de la boîte à feu est remplie par une sorte d'obturateur en fonte qui oblige les flammes à circuler autour des tubes avant de se rendre à la cheminée.

La mise en feu est rapide; quelques minutes suffisent pour mettre la chaudière en pression.

Une machine de ce genre ne manquerait pas de rendre des services importants dans un pays industriel comme le nôtre et particulièrement à Mulhouse.

Le prix de la pompe à incendie à vapeur est assez élevé, 20,000 fr.

AUTRICHE.

Chaudières fixes de locomotives, de locomobiles, système de M. Thomas Holt, constructeur à Trieste (Pl. XVII, fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6).

M. Thomas Holt, constructeur à Trieste, expose dans la grande galerie du Palais, à la section autrichienne, divers spécimens de chaudières construites d'après le système dont il est l'inventeur.

Le générateur se compose d'un grand nombre de feuilles de tôle parallèles, reliées entre elles par des rivures; une partie des intervalles compris entre ces feuilles, livre passage à la flamme au sortir du foyer; l'autre partie forme le réservoir d'eau de la chaudière. Des entretoises, placées de distance en distance entre les feuilles, consolident les parois planes (fig. 4).

Des dessins indiquent l'application du système de M. Holt aux chaudières horizontales et verticales fixes, aux chaudières de marine et aux chaudières de locomotives.

Suivant l'inventeur, ce type de générateur présenterait une grande solidité, tout en donnant un énorme accroissement de la surface de chauffe.

D'après M. Holt, l'élasticité des différentes parties du système

s'opposerait à la fixation des dépôts quand les eaux d'alimentation sont de mauvaise nature ; cela nous paraît assez douteux.

Ce système est appliqué à quelques chaudières de navires autrichiens.

L'inventeur a dans ses ateliers une chaudière de la force de 20 chevaux qu'il se propose de soumettre à toutes les personnes qui désireraient faire des expériences.

Nous donnons ci-joint un dessin représentant les éléments d'un générateur et d'une chaudière verticale du système de M. Holt, ainsi que le croquis d'une chaudière à bouilleurs, munie de disques suivant le même principe.

Appareils d'alimentation.

Nous allons maintenant rendre compte des nombreux appareils d'alimentation qui fonctionnent ou sont simplement exposés au Champ-de-Mars. Nous ne parlerons pas de l'injecteur Giffard, aujourd'hui répandu d'une manière générale ; nous nous occuperons spécialement des appareils d'alimentation automoteurs.

Tous les appareils de ce genre, quelle que soit leur forme, peuvent être rangés en deux classes distinctes, suivant leur mode d'action.

Dans la première, un flotteur placé dans le générateur, par des combinaisons de mouvement diverses, ouvre ou ferme, suivant les besoins de la chaudière, un robinet, une soupape, et admet ainsi ou intercepte l'eau arrivant des pompes alimentaires.

Dans la seconde classe, un vase dit *bouteille alimentaire* communique d'une part avec un réservoir placé au-dessus des chaudières ou bien avec une conduite d'eau à charge, de l'autre avec la chaudière par deux tubes dont l'un, placé à la partie inférieure du vase, plonge jusqu'au fond du générateur et sert à l'alimentation, tandis que l'autre, disposé au haut de la bouteille alimentaire, s'enfonce de quelques centimètres dans l'eau de la chaudière quand le niveau est à la hauteur normale de marche ; ce tube est le régulateur de l'alimentation.

Si le niveau de l'eau dans la chaudière s'abaisse et découvre l'orifice inférieur de ce tube, la vapeur se rend à la partie supérieure de la bouteille alimentaire, et la colonne d'eau contenue dans le vase se met en mouvement sous l'action de son propre poids.

Les mouvements sont combinés de telle sorte que le vase alimentaire soit alternativement en communication avec le réservoir d'eau ou les pompes et avec le générateur.

Les appareils du premier genre ont tous leurs organes cachés et peu accessibles en général; ceux du second ont tous leurs organes extérieurs. On verra dans la suite combien les diverses combinaisons adoptées par les inventeurs sont complexes et par suite combien elles sont sujettes à des perturbations, à des arrêts qui enlèvent aux appareils les apparences de sécurité qu'ils semblent tout d'abord présenter.

Nous devons cependant ajouter que nous avons vu fonctionner quelques-uns de ces appareils d'une manière satisfaisante pendant notre séjour à l'Exposition.

APPAREILS DU PREMIER GENRE.

Alimenteur automoteur, régulateur, à niveau constant, de MM. Valant frères et Ternois, 57, quai des Grands-Augustins, à Paris (Pl. XVIII, fig. 1, 2).

L'appareil de MM. Valant frères et Ternois est exposé dans la galerie des machines. Il consiste en un flotteur cylindrique en tôle, mesurant 0^m,60 de longueur et 0^m,30 de diamètre, relié à une tige verticale dont l'extrémité supérieure est attelée à un levier *F*, comme l'indique le dessin ci-joint.

Une colonne en fonte *E* entoure la tige du flotteur; cette disposition supprime le presse-étoupes avec lequel l'appareil ne présenterait aucune sécurité.

Le levier *F* est calé à son autre extrémité sur un arbre *G* et lui transmet les mouvements du flotteur, qui sont utilisés pour déter-

miner la position de la soupape alimentaire contre la boîte *C*.

Deux ressorts *V, V*, fixés d'une part sur le levier *L* contre les parois de la boîte métallique, guident l'oscillation du levier *F*.

Deux excentriques *H, H* sont calés sur l'arbre *G* et sont reliées par un balancier *K*, qui commande la soupape alimentaire. Deux guides *U U* règlent les mouvements du balancier. Des vis *Z, Z* empêchent les colliers des excentriques de sortir suivant l'axe de l'arbre *G*.

Un regard *P*, ménagé dans la boîte métallique, permet de voir la position du levier *F* sur l'arbre *G*.

Un écrou *T* donne la faculté de régler comme on veut la position de la soupape alimentaire par rapport à celle du flotteur.

La soupape contenue dans la boîte *C* est à deux valves.

Dans ces derniers temps les inventeurs l'ont remplacée par une soupape de forme ovoïde percée de trous; cette disposition est moins sujette à des perturbations.

L'emploi des soupapes dans ce genre d'appareil offre des garanties que les robinets, les glissières.

Au-dessous de la soupape alimentaire se trouve un tube qui communique avec la chaudière et y conduit l'eau d'alimentation.

Une boîte à trémie *B*, avec toile métallique, est destinée à retenir les impuretés entraînées par l'eau d'alimentation.

Enfin une soupape de retenue est placée sur le tube qui conduit l'eau d'alimentation à l'entrée de l'eau dans le générateur pour empêcher le reflux d'eau.

Le jeu de l'appareil se conçoit aisément : quand le niveau de l'eau dans la chaudière a baissé d'une certaine quantité, le flotteur abaisse l'extrémité du levier *F* auquel il est relié, la soupape alimentaire s'élève et l'eau des pompes alimentaires s'écoule par le tube *D* au générateur.

L'alimentation continue tant que le flotteur n'a pas atteint le niveau voulu.

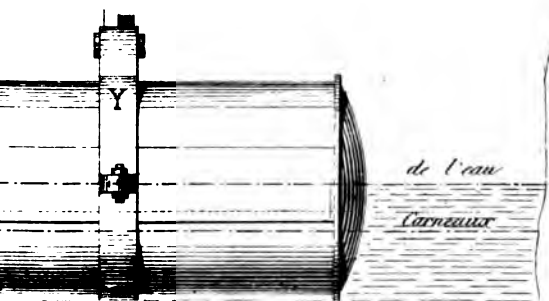
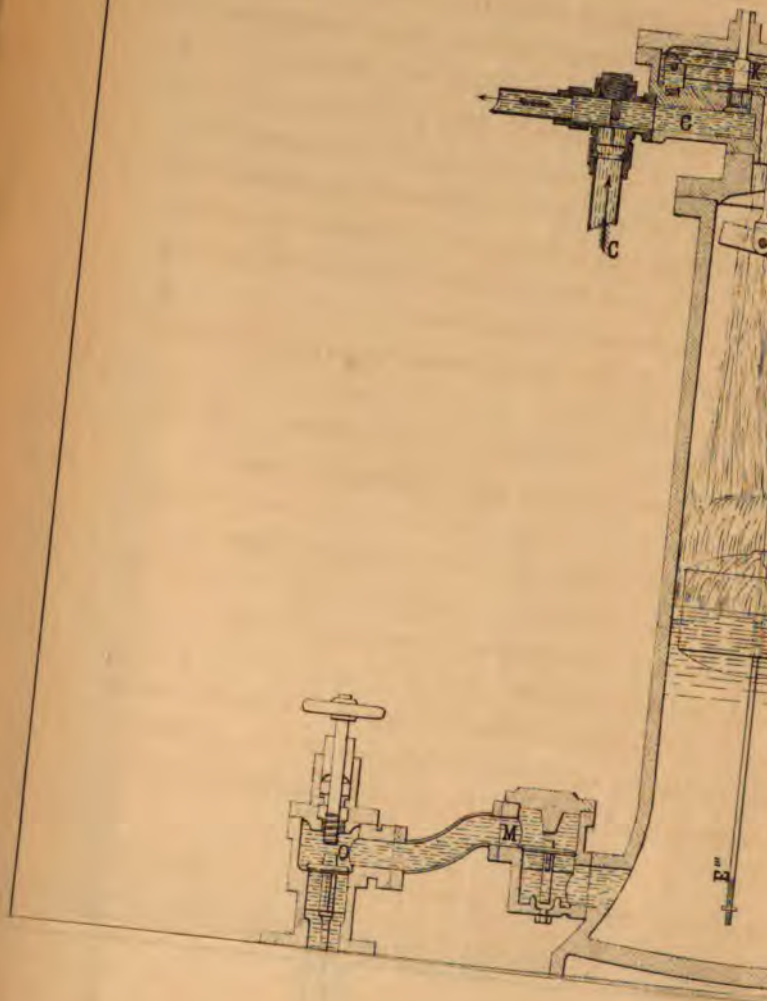








Fig. 1.



de
A
unication entre les pompes et la chaudière. Deux écrous
lient la douille à tenon que supportent les chapes des
ques au balancier *K*; le desserrage des écrous *W* suffit
blir l'indépendance entre le mouvement de la soupape
ire et le mouvement du flotteur.



facile de placer en outre sur la chaudière munie de cet
un sifflet d'alarme entièrement indépendant du système,
ssant le chauffeur en cas de manque d'eau. Le système de
lant frères et Ternois est, comme on voit, aussi simple que
; les organes qui le composent, sont peu sujets à des dé-
ents et la plupart d'entre eux sont facilement accessibles.

avons eu l'occasion de voir fonctionner plusieurs de ces
s, que MM. Valant ont installés sur les chaudières établies
l. Farcot à la pompe à feu de Chaillot. L'alimentation des
ères se fait d'une manière satisfaisante.

i différents prix des appareils automoteurs d'alimentation
Valant frères et Ternois :

eil pour chaudière verticale avec soupape ovoïde. . . fr.	500
eil pour chaudière verticale avec soupape à deux	
es.	500
eil pour chaudière horizontale avec soupape à deux	
es et soupape de retenue.	600
eil pour chaudière horizontale avec soupape à deux	
es sans soupape de retenue.	500

s appareils de MM. Valant frères et Ternois fonctionnent dans
eurs établissements, notamment aux pompes à feu de l'admi-
ation des eaux de la ville de Paris, dans plusieurs forges ou
res.

reil alimenteur automoteur et compteur d'eau de MM. Rou-
sse et Houget et Teston, de Verviers (Belgique) (Pl. XIX,
g. 1, 2).

n appareil automoteur d'alimentation de MM. Roufosse et
get et Teston est installé sur les chaudières belges qui alimen-

tent de vapeur les machines de la section belge da
galerie du Palais.

L'appareil se compose d'un vase cylindrique en fo
niquant à sa partie supérieure par un tube *L* soit ave
de vapeur de la chaudière sur laquelle il est installé
tube *C* avec un réservoir d'eau placé au-dessus des
Un tube à la partie inférieure du récipient établit la
tion entre ce dernier et le générateur.

Deux flotteurs de dimensions inégales *D, D'* com
divers mouvements de l'appareil automoteur.

Le plus petit *D'* glisse le long d'une tige verticale
par son centre; à mesure que le niveau de l'eau s'
récipient, le flotteur *D'* approche du levier *E''*. En mo
le levier *E''* est soulevé; le levier *E* qui était retenu
E'', grâce au talon *I*, s'élève à son tour, sous l'action d
Le levier *E* vient alors soulever la soupape *L* et admet
dans la partie supérieure du récipient alimentaire. La
se ferme et la colonne d'eau, sous l'action de la pesan
la soupape *M* et pénètre dans le générateur si une s
pape *O*, commandée par un flotteur, est elle-même
son siège.

Le flotteur *D'* accompagne l'eau dans son mouve
cente et finalement vient appuyer sur un écrou p
tige *E'''*; sous l'action de son poids, le flotteur *D'*
flotteur *D* qui en tombant ferme la soupape *L* et c
pape *K*. La vapeur contenue dans le récipient se re
voir, se condense et l'eau remplit de nouveau le v
taire.

Un appareil compteur complète le système en en
nombre de fois correspondant à un changement de
dans l'auto-alimenteur.

L'appareil de MM. Houget et Teston et Roufosse es
trop récente pour que nous puissions indiquer l'ac
réserve l'industrie.



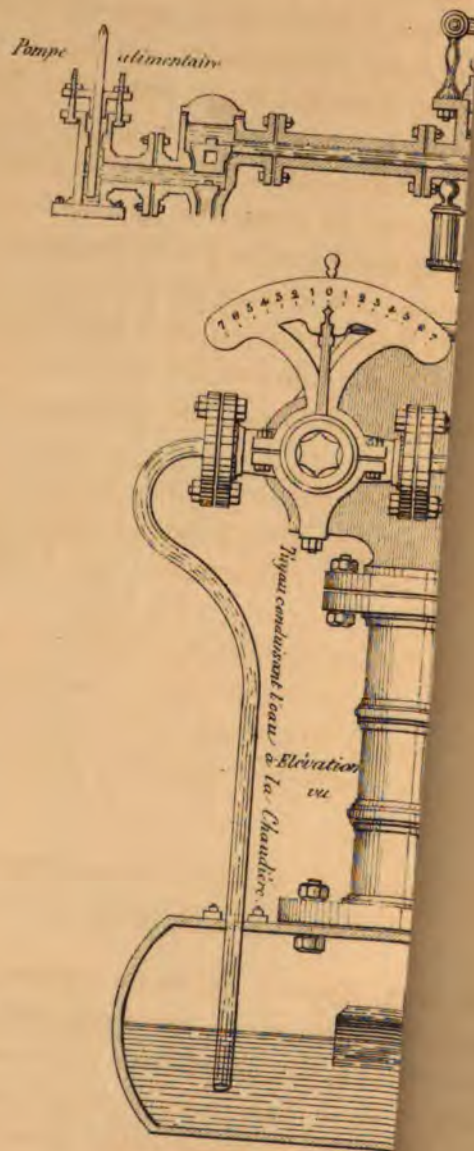


Fig. 3

Indicateur magnétique du niveau d'eau régulateur automoteur de l'alimentation de M. Lethuillier-Pinel, ingénieur-mécanicien à Rouen (Pl. XX, fig. 1, 2).

L'indicateur magnétique de M. Lethuillier-Pinel est très-connu; nous ne parlerons que de la disposition particulière adoptée par le constructeur pour régler l'admission de l'eau dans la chaudière.

La tige du flotteur porte une bague munie d'un bouton qui se meut dans une coulisse reliée à un levier qui ouvre ou ferme un robinet placé sur le tuyau d'alimentation de la chaudière suivant que le flotteur descend ou monte. La tige du flotteur peut être allongée ou raccourcie suivant que l'on se propose de maintenir le niveau plus ou moins élevé dans la chaudière.

Une soupape de retour d'eau est placée entre la pompe alimentaire et l'appareil. Quand l'alimentation est terminée, que le robinet mû par le flotteur est fermé, l'eau s'échappe par un tuyau de décharge.

Il nous semble que cette disposition, si simple du reste, n'est pas exempte de critique. Ainsi il est à craindre que le robinet grippe, surtout si les eaux d'alimentation sont à une température assez élevée.

Le prix de l'indicateur magnétique, régulateur de l'alimentation de 15 centimètres de course avec sifflet et soupape de retour d'eau pour chaudière jusqu'à 30 chevaux, est de 340 fr.; le même avec 21 centimètres de course pour chaudière au-dessus de 30 chevaux, 380 fr.

Appareil de sûreté de M. Roynette, mécanicien à Sotteville-lès-Rouen (Pl. XXI, fig. 1, 2).

L'appareil de M. Roynette, qui est exposé dans la grande galerie des machines, est fondé sur le même principe que le précédent. Les mouvements de la tige d'un flotteur sont transmis à un robinet placé sur le tuyau d'alimentation du générateur; le robinet s'ouvre ou se ferme suivant que le flotteur descend ou monte.



Alimentation



alimenteur automoteur de
G. A. Riedel

Journal de M. Barro



la chaudière. Le second, *F*, s'arrête au niveau normal que l'eau doit conserver dans la chaudière. Ce tube est lui-même entouré d'un autre, percé de trous à une certaine hauteur au-dessus du niveau de l'eau, pour mettre le tube *F* à l'abri des écumes qui surnagent dans le générateur. Quand l'eau dans la chaudière baisse au point de découvrir l'orifice du tube *F*, la vapeur entre dans le tube et se rend à la partie supérieure de la bouteille alimentaire. La colonne d'eau qui remplit le compartiment *B* se met alors en mouvement sous l'action de son propre poids et se rend dans le générateur par le tube *E*.

Le déplacement des glissières *C* et *D* renverse les communications; ces glissières sont commandées par le levier *I*.

Nous allons expliquer maintenant le jeu du levier.

Au-dessus des compartiments *A* et *B* se trouvent deux cylindres *G*, *H*.

L'un de ces cylindres *G* est simplement une capacité cylindrique dont les fonds sont en relation l'un avec le compartiment *A*, l'autre avec le compartiment *B*. Par conséquent l'une des faces du piston qui se meut dans ce cylindre, sera soumise à la pression de la vapeur du générateur, l'autre à la faible pression de l'eau venant du réservoir; il s'ensuit que le piston se dirigera toujours vers le point où la pression est plus faible. La tige du piston *G* commande un levier *U* calé sur un arbre horizontal (fig. 2).

Cet arbre horizontal commande la distribution, le tiroir du cylindre *H* qui est un cylindre de petite machine à vapeur. La tige du piston du cylindre *H* commande enfin le levier *I* qui manœuvre les glissières *C* et *D*.

La pression du générateur ayant changé de compartiment, le piston du cylindre *G* prend une direction opposée et change de nouveau les glissières *C* et *D*, afin que le compartiment *B*, qui s'est rempli d'eau, puisse de nouveau alimenter le générateur.

La vitesse du piston *G* est déterminée par l'ouverture plus ou moins grande du robinet *J*; ce dernier est réglé de manière à

laisser au compartiment le temps de déverser son contenu dans le générateur.

Une disposition spéciale permet l'alimentation d'une batterie de chaudières dont plusieurs travaillent à des pressions différentes.

Dernièrement M. Brière a modifié son appareil en remplaçant d'une part les glissières par des soupapes et en donnant aux compartiments *A* et *B* la forme d'une bouteille.

Quand ces vases sont en communication avec le générateur, comme la bouteille ne présente à sa partie supérieure qu'une faible section, la condensation de vapeur est moins forte qu'avec la disposition primitive.

On peut voir différents spécimens de ces appareils dans la grande galerie du Palais.

Le système de M. Brière ne contient pas d'organes importants inaccessibles dans la chaudière, par exemple, comme tous les appareils du premier genre; on voit, par contre, combien les combinaisons de mouvements à l'extérieur sont multiples et complexes. Cet appareil est incontestablement très-ingénieux, mais avant de se prononcer sur son efficacité et sa valeur réelle, il faut qu'une pratique constante prouve que l'appareil auto-alimenteur de M. Brière n'est pas sujet à des dérangements trop fréquents, bien que les réparations ne soient pas difficiles.

Appareil alimenteur automoteur de M. G.-A. Riedel. Automatic-Boiler-Feeder Cie, Allen Middleton, Ir. President, 945, Ridge Avenue, Philadelphia (Etats-Unis) (Pl. XXII, fig. 6).

M. G.-A. Riedel expose un spécimen de son appareil alimenteur automoteur à la classe 53, section des Etats-Unis, grande galerie du Palais. Cet appareil est destiné à l'alimentation d'une chaudière de 10 à 15 chevaux.

L'appareil consiste en un récipient en cuivre, de forme ellipsoïdale *A* muni de deux tourillons mobiles dans les barres d'un levier à fourche *E*; le levier *E* s'appuie sur un galet *D* et porte à son extrémité un contre-poids *C*.

Deux tuyaux *B* et *S* viennent déboucher au fond du ballon ; ils sont reliés entre eux par une traverse creuse qui leur sert en même temps de communication. Le tuyau *S* vient déboucher à la partie supérieure du ballon récipient ; son autre extrémité affleure à peine dans l'eau de la chaudière sur laquelle est placé l'appareil ; ce tuyau, comme il a été vu précédemment, est le régulateur de l'alimentation.

Le tuyau *B* s'arrête à la partie inférieure du récipient et plonge plus ou moins dans l'eau de la chaudière.

Le tuyau *W* amène l'eau d'alimentation au ballon *A* ; ce tuyau est en communication avec un réservoir dont le niveau est plus élevé que du massif du générateur.

L', L'', W' sont des soupapes, *I* un petit robinet d'air.

P est un cylindre dans lequel se meut un piston qui, en comprimant la petite masse d'air contenue dans le cylindre, forme ressort pour amortir le choc au moment où l'appareil fonctionne.

Le jeu de l'auto-alimenteur est très-simple : le robinet *I* étant ouvert, l'eau du réservoir entre par le tuyau *W* dans le récipient *A* qui occupe alors la position indiquée en traits ponctués dans le dessin ci-joint.

Quand le ballon *A* est plein d'eau, on ferme le robinet *I* une fois pour toutes. Le poids de l'eau l'emportant alors sur le contre-poids, l'appareil occupe la position représentée sur le dessin en traits pleins.

Les soupapes *L', L''* des tuyaux *B* et *S* mettent alors en communication le récipient *A* avec la chaudière ; la soupape *W'* du tuyau est fermée. Si maintenant le niveau de l'eau descend au-dessous du niveau normal, l'orifice du tuyau *S* se trouve dégagé et la vapeur entre dans le récipient *A*, l'eau descend à la chaudière, sollicitée par son propre poids, tandis que le récipient se remplit de vapeur. Allégé alors du poids de l'eau, l'appareil cède à l'action du contre-poids et reprend la position indiquée en traits ponctués.

Les soupapes *L'* et *L''* se sont fermées, la soupape *W'* est ouverte, la communication est rétablie entre le récipient et le réservoir.

voir, La vapeur contenue dans le ballon se condense, le vide se fait dans le récipient, et sous l'action combinée de cet appel et de la faible pression résultant de la différence de niveau, l'eau du réservoir remplit l'appareil qui est de nouveau prêt à fonctionner.

Les appareils alimenteurs automoteurs de M. G.-A. Riedel
contiennent :

Appareil pour chaudière de 15 chevaux	fr. 500
» » 50 » » »	800

Appareils contre les incrustations des chaudières

(Pl. XXIII, fig. 1, 2).

M. Durenne, constructeur-mécanicien à Courbevoie, près Paris, expose dans la galerie des machines, à côté du générateur dont nous avons donné la description au commencement de cette seconde partie, un appareil dit *hydratmo-purificateur*, de M. G. Wagner.

Cet appareil, comme son nom l'indique, a pour but de purifier les eaux d'alimentation en les débarrassant des impuretés en suspension et particulièrement des sels calcaires en dissolution.

L'hydratmo-purificateur est basé sur ce fait que les eaux chargées de sels de chaux ou de magnésie, surtout à l'état de bicarbonates ou de carbonates, laissent déposer une partie de la chaux ou de la magnésie, quand elles sont chauffées à une température voisine de 100°; l'expulsion partielle de l'acide carbonique détermine la précipitation d'une certaine quantité des bases terreuses.

Quand les eaux d'alimentation contiennent des sulfates, l'élimination de ce principe nécessite une température élevée; elle nécessite des précautions spéciales, et l'efficacité de l'appareil doit être assez contestable.

Nous avons eu l'occasion de voir l'un de ces appareils installés depuis plusieurs années déjà chez MM. Dollfus et Mantz, à Mulhouse, et nous avons appris que l'appareil ne donne de bons résultats qu'autant que la quantité d'eau à épurer séjourne un temps assez prolongé dans l'appareil.

hydratmo-purificateur de M. Durenne consiste en une caisse en tôle, s'ouvrant sur l'une de ses faces au moyen de portes montées sur des gonds et tenues ordinairement hermétiquement au moyen de serre-joints faisant adhérer la saillante de leur contour sur des lanières de caoutchouc dans des feuilures.

Les portes donnent passage à une série de plateaux mobiles les uns au-dessus des autres et placés en chicane. Ils ont des bords de 3 à 4 centimètres sur trois côtés, afin que l'eau qu'ils sont destinés à recevoir et à conduire, se trouve retenue et ne puisse se déverser que d'un côté. Elle coule ainsi du plateau supérieur à celui immédiatement au-dessous qui avance quelques centimètres sur le précédent et ainsi de suite jusqu'au dernier de l'appareil. En admettant que les plateaux aient un mètre carré de superficie, qu'il y en ait 50, l'eau aura été répandue sur une surface de 50 mètres carrés avant de se rendre au réservoir où les eaux purifiées; ce réservoir est placé au bas de l'appareil.

La partie supérieure de l'hydratmo-purificateur se trouve une cuve pour la décantation et le jaugeage de l'eau d'alimentation. Cet appareil est échauffé soit par la vapeur d'échappement des machines sans condensation, soit par les gaz chauds d'un foyer. La vapeur ou les gaz chauds sont amenés à la partie inférieure de l'appareil et circulent à travers les interstices des plateaux pour en faire se rendre au dehors.

L'eau lèche chaque plateau, tombe goutte à goutte d'une tablette sur l'autre; cet état de division facilite le dépôt des sels qui s'accumulent sur les plateaux.

Le nettoyage des plateaux se fait en ouvrant les portes, et en lavant ou lessivant les tablettes suivant que le dépôt est ou n'est pas adhérent.

Un robinet, à portée de la main, permet de régler à volonté le débit de l'eau suivant les besoins du générateur que l'hydratmo-purificateur doit alimenter.

Nous signalerons un appareil tout à fait analogue exposé dans la section autrichienne (galerie des machines) par M. Joseph Toth, à Réesheme (Hongrie).

Garnitures mobiles intérieures pour chaudières et bouilleurs (système E. Schmitz), MM. Gargan et C^{ie}, constructeurs-mécaniciens, 7, rue Curial, à la Villette. — Paris (Pl. XXIII, fig. 3, 4).

MM. Gargan et C^{ie} exposent dans le hangar du Nord une chaudière formée simplement d'un corps cylindrique, munie de ses garnitures mobiles.

Ce sont des lames courbes à petites surfaces, apposées les unes sur les autres comme des tuiles, de telle sorte que leur ensemble forme une double paroi dans les chaudières et les bouilleurs au fond desquels on les dispose.

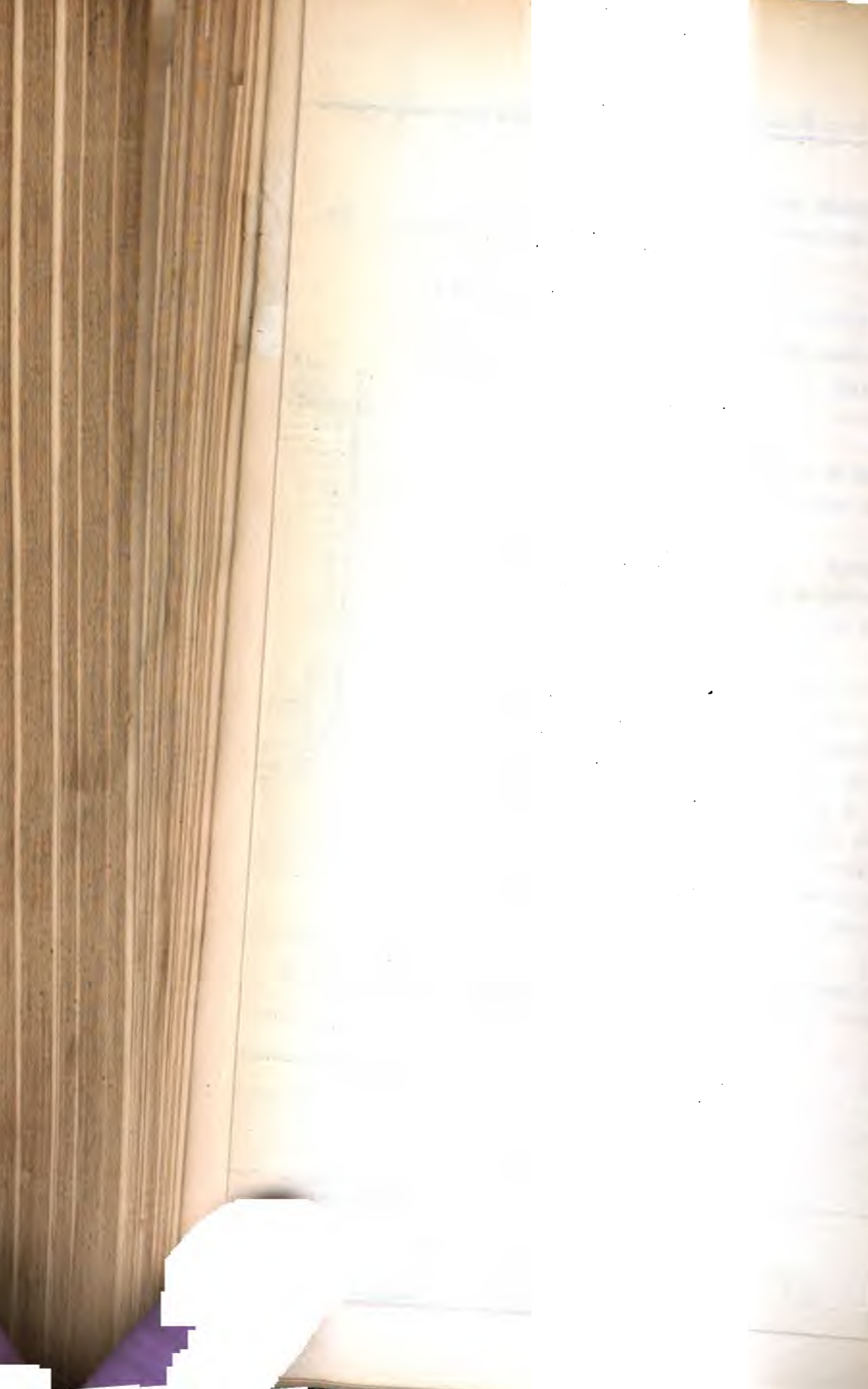
Ce double fond est une surface cylindrique de section circulaire dont l'axe ne coïncide pas avec celui de la chaudière ou du bouilleur ; l'espace compris entre les parois de la chaudière ou du bouilleur et les garnitures métalliques est une lame annulaire d'inégale épaisseur. Cette disposition a pour but de placer les différents points extrêmes d'une section horizontale passant par l'axe des bouilleurs ou de la chaudière dans des conditions différentes d'absorption de calorique et, par suite, de déterminer un courant circulaire suivant un plan normal à l'axe des bouilleurs ou de la chaudière.

Cette circulation régulière est utilisée pour provoquer le dépôt des matières en suspension dans le double fond formé par les garnitures mobiles.

Les inventeurs font, en outre, ressortir l'avantage de régulariser la température dans toute la masse du générateur, grâce à la circulation rapide et générale qui s'établit dans la chaudière.

Le nettoyage du générateur se fait avec facilité. On retire les doubles fonds et on enlève les dépôts qui restent longtemps





sans adhérer contre les lames, car la température des rés métalliques est relativement basse.

usage prolongé et des applications dans des conditions disconsacreront la valeur de cet appareil qui réunit, dans tous l'avantage de la simplicité.

disposition tout à fait analogue a été adoptée, il y a déjà rs années en Alsace, par M. Auguste Dollfus, avec cette ce toutefois que le double fond était formé d'une seule avec des armatures et des cornières ayant pour but de faci-mise en place de l'appareil.

Angleterre, également, un grand nombre de générateurs unis de plateaux disposés de manière à recueillir les écumes matières en suspension ; les différentes dispositions adoptées constructeurs ont plus ou moins d'analogie , le principe jours le même.

APPAREILS FUMIVORES.

De la fumivorité.

nt de passer à la description des principaux appareils ima- dans le but de brûler la fumée, nous allons examiner ment dans quelles conditions se forment les gaz fuligineux es foyers, et quels sont les moyens propres à amener leur stion.

minons comment s'opère la combustion dans un foyer ire de chaudière.

houille, concassée en morceaux de la grosseur du poing, est ur la grille de manière à former une couche d'égale épais- présentant en tous ses points une perméabilité à peu près nte. Au fur et à mesure que le charbon brûle, le chauffeur velle le combustible, en couvrant la grille de houille fraîche. 'on observe en ce moment ce qui se passe, on voit à la inférieure, contre les barreaux, les scories, le coke, puis uille à moitié transformée en coke, enfin le combustible

L'atmosphère du foyer est à ce moment remplie de gaz fuligineux provenant soit d'une sorte de distillation des hydrocarbures qui se dégagent au contact de la houille fraîche avec les parties incandescentes sur la grille, soit de la décomposition d'hydrogènes carbonés au contact des parois relativement froides du générateur.

L'air appelé par la cheminée s'échauffe au contact des barreaux de la grille et des matières élevées à une haute température qui les recouvrent, brûle une partie du coke à l'état d'acide carbonique, s'appauvrit en oxygène et traverse les parties supérieures de la couche de houille, brûlant plus ou moins complètement les gaz qui s'en dégagent.

L'atmosphère au-dessus de la grille se trouve alors composée d'air en excès, de combustibles gazeux en faible proportion, tels que l'oxyde de carbone, résultant soit d'une combustion incomplète dans les parties supérieures de la couche de houille, soit d'une décomposition de l'acide carbonique au contact avec les matières incandescentes réductrices dans les points où la couche atteint plus d'épaisseur. Des hydrogènes carbonés, de l'hydrogène libre, en proportions variables avec la nature des combustibles, la répartition des matières sur la grille et une foule de circonstances très-complexes, forment enfin un mélange gazeux plus ou moins coloré.

Remarquons qu'au moment de la charge, il se produit deux circonstances éminemment défavorables à la combustion des gaz fuligineux : d'une part, l'atmosphère du foyer est sensiblement refroidie, de l'autre, la perméabilité de la couche de combustible est diminuée en raison de l'importance de la charge et cela au moment où le dégagement des gaz qui constituent la fumée, atteint son maximum.

Pour combattre cet effet, les différents inventeurs ont eu recours pour la plupart à une addition d'air, soit froid, soit chaud; ils ont cherché à provoquer des remous pour rendre plus intime le mélange des gaz et de l'air au sortir de la grille dans le foyer.

Dans certains appareils, une combinaison de mouvements plus



simple permet d'admettre dans le foyer une quantité variable immédiatement après la charge, en laissant au soin de manoeuvrer l'appareil. Dans d'autres cas, l'air est permanente. On voit de suite l'inconvénient de cette disposition, car toute addition d'air en excès se traduit immédiatement par une augmentation de dépense de combustible.

Les principaux appareils fumivores étudiés par le comité de la Société industrielle de Mulhouse n'ont pas répondu à l'attente et aux prévisions des inventeurs, et l'on peut dire jusqu'ici la combustion de la fumée, c'est-à-dire la combustion plus ou moins complète des produits gazeux colorés, sortie de la cheminée, a eu pour conséquence une augmentation de dépense de combustible.

Après avoir posé, nous allons passer en revue les divers appareils exposés au Champs-de-Mars, en suivant toujours le même ordre, c'est-à-dire en commençant par ceux que nous avons vu fonctionner.

Appareil fumivore de M. Palazot (Pl. XXIV).

L'appareil fumivore de M. Palazot est installé dans le foyer d'une chaudière ordinaire à deux bouilleurs qui alimente de vapeur la machine de M. Boyer, de Lille, dans la galerie des machines.

Le système fumivore de M. Palazot consiste en une injection d'air en avant de la grille et en une voûte en briques réfractaires, au-dessus de la grille un peu en avant de l'autel, comme on le voit sur la figure. L'injection de l'air peut être augmentée ou diminuée au moyen d'une sorte de valve à l'avant de la grille et commandée par un levier dont l'extrémité présente plusieurs crans. L'extrémité du levier est près de la porte du foyer à la portée du manoeuvreur.

La voûte est en briques réfractaires; autant que possible les briques doivent en être très-minces pour en assurer la conservation. La voûte portée à une haute température empêche le contact direct des gaz avec les bouilleurs, ou tout au moins détermine

un rétrécissement dans la section du foyer qui oblige les gaz à se mieux pénétrer avant d'être répandus dans les cheminées.

La disposition adoptée par MM. Tenbrinck et Bonnet pour le fourneau de l'usine de Graffenstaden a quelque analogie avec la voûte du foyer fumivore de M. Palazot.

Le système de M. Palazot a été l'objet d'expériences faites à Mulhouse dans l'établissement de MM. Dollfus-Mieg et Cie. Les résultats ne permettent pas de conclure que le système de M. Palazot soit réellement économique; toutefois, il est à ajouter que l'augmentation dans la dépense de combustible n'a pas été très-forte et que ce système est en somme recommandable toutes les fois que la suppression de la fumée noire, opaque, est une nécessité absolue. L'appareil entraînera, du reste, d'au moins une augmentation de consommation que l'on cherchera à compenser par une fumivorité moins absolue; comme la fumée grise, transparente, est loin de causer les mêmes ennuis que la fumée noire, les produits gazeux ne sont que faiblement colorés à la sortie de la cheminée, le problème de la fumivorité peut être considéré comme résolu.

Plusieurs appareils du système Palazot sont installés dans diverses usines de Bordeaux; il a été également appliqué dans la manufacture des tabacs de Paris-Reuilly.

Appareil fumivore de MM. Thierry fils et Cie, rue du faubourg Saint-Martin, 122 et 124, Paris (Pl. XXV, fig. 1, 2, 3).

Le système fumivore de MM. Thierry fils et Cie est appliqué aux chaudières de MM. Chevalier, de Lyon, et Quillacq, d'Anzin. On peut également le voir fonctionner dans le parc. Un petit spécimen est installé en outre dans le hangar du Nord, classe 52.

Le système consiste en une injection de vapeur surchauffée dans le foyer au-dessus de la grille.

Deux tubes *B*, *B'*, parallèles entre eux, sont reliés par

¹ Voir *Bulletin de la Société industrielle*, tome XXXIII (Juin 1863) p. 267.



oude *C* et communiquent par un tuyau *A* avec le réservoir de vapeur de la chaudière à laquelle le fumivore est appliqué. Sur le tube supérieur *B* est branché à angle droit un petit tuyau *F* percé de trous sur toute sa longueur. Les tubes *B*, *B'* sont placés contre une des parois du foyer, de sorte que le tuyau *F* se trouve au-dessus du cadre de la porte du foyer.

Un robinet *A'* permet d'admettre la vapeur dans l'appareil; elle s'y surchauffe et s'échappe par les trous dont est percé le tube *F*, en formant une nappe plus ou moins étendue à la surface de la grille. Ces jets de vapeur donnent naissance à des remous qui mélangent l'air et les gaz dans le foyer tout en déterminant un appel d'air énergique.

Des robinets *G*, *H* permettent de purger la soufflerie.

Le chauffeur doit avoir soin d'ouvrir le robinet *A'* après chaque charge et de le fermer ensuite au bout d'un moment. Il serait aisé d'imaginer une combinaison de mouvement ouvrant le robinet *A* immédiatement après la fermeture de la porte du foyer, par la manœuvre même de la porte.

Des expériences prolongées pendant plusieurs semaines consécutives dans la maison Dollfus-Mieg et Cie sur un appareil de MM. Thierry, ont accusé une augmentation de 6 à 7 % dans la consommation de combustible ⁽¹⁾.

Il a été constaté que la fumivorité de l'appareil était assez satisfaisante.

MM. Thierry et fils ont conclu des marchés généraux avec le ministre de la marine et des colonies et plusieurs compagnies de chemins de fer. Plus de 700 appareils de ce genre fonctionnent sur les locomotives des différentes lignes de fer en France. De plus, on n'en compte pas moins de cinq cents soit à Paris, soit dans les départements manufacturiers, d'après les renseignements fournis par MM. Thierry.

(¹) Voir *Bulletin de la Société industrielle*, t. XXXVI, p. 49 à 79, (année 1866).

L'appareil de MM. Thierry fils et Cie est simple, facile à installer; son fonctionnement doit être sûr, peu sujet à des perturbations; il est fâcheux qu'au point de vue économique il laisse à désirer.

Appareil fumivore de M. de Chodzko, à Paris

(Pl. XXVI, fig. 1, 2).

M. de Chodzko expose dans le hangar du Nord un spécimen de son appareil fumivore appliqué à un petit modèle de chaudière horizontale.

Le système de M. de Chodzko consiste en trois grilles, dont deux sont placées dans le prolongement l'une de l'autre, la troisième est en contrebas et à la suite des deux premières, comme l'indique la figure.

Une petite voûte *H*, placée entre la seconde et la troisième grille a pour but de rejeter les gaz sur la dernière grille.

L'appareil est fondé sur le principe suivant : déterminer une distillation progressive des combustibles chargés sur la première grille, puis refoulés sur la seconde et enfin jetés sur la troisième au moyen d'un râble, au fur et à mesure que le chauffeur renouvelle le combustible. Les gaz et la fumée se trouvent ainsi, à mesure qu'ils cheminent, en présence de couches de plus en plus carbonisées, par suite plus perméables à l'air appelé par la cheminée. Des portes placées dans le cendrier en avant des deux premières grilles et de la troisième permettent de régler plus ou moins l'admission de l'air.

Les gaz fuligineux qui n'ont pas été brûlés sur la seconde grille n'échappent pas à l'action du troisième foyer.

Plusieurs appareils de ce système fonctionnent en France et à l'Etranger; deux fumivores de M. de Chodzko sont appliqués à l'imprimerie impériale à Paris.

Il nous semble que la disposition imaginée par l'inventeur réclame, de la part de l'ouvrier, une attention bien soutenue si l'on veut obtenir une répartition bien uniforme des matières sur



es grilles et une admission d'air convenable par les portes des cendriers.

Des essais faits à Dornach, chez MM. Dollfus-Mieg et Cie, en présence de M. de Chodzko, ont donné des résultats fort peu satisfaisants ¹.

Insufflateur d'air et de vapeur de M. Turck (Pl. XXVI, fig. 3).

M. Turck, inspecteur du matériel et de la traction des chemins de fer de l'Ouest, expose, dans la grande galerie du Palais, plusieurs spécimens d'injecteurs Giffard, modifiés par lui, ainsi qu'un appareil insufflateur d'air et de vapeur dont nous allons donner la description.

L'appareil, comme son nom l'indique, insuffle un mélange de vapeur et d'air dans les foyers de chaudières ou dans les boîtes à feu de locomotives et de locomobiles, de manière à brûler les produits gazeux qui échappent ordinairement à la combustion et se traduisent au dehors par une fumée plus ou moins colorée.

La disposition adoptée par M. Turck diffère en principe de celle imaginée par MM. Thierry, par l'injection de l'air dans le foyer.

Les expériences faites à Dornach, chez MM. Dollfus-Mieg et Cie, sur les appareils de MM. Thierry, ont démontré que la fumivorité de ce système n'était pas absolue. On conçoit, en effet, que les remous provoqués par les jets de vapeur, favorisent le mélange des gaz au sortir de la grille et jusqu'à un certain point la combustion de la fumée, mais l'addition de l'air est indispensable pour obtenir une fumivorité apparente, c'est-à-dire pour supprimer la coloration des produits gazeux à leur sortie de la cheminée.

Le système de M. Turck est donc une ingénieuse combinaison des nombreuses dispositions imaginées dans ce but, et qui toutes se réduisent soit à une addition d'air, soit à une injection de vapeur; la première ayant pour objet d'apporter l'oxygène néces-

¹ Voir *Bulletin de la Société industrielle*, tome XXXIII, page 253.

saire à la combustion de la fumée, la seconde, d'opérer des diverses lames gazeuses qui se forment au-dessus de la grille.

L'insufflateur se compose d'une tuyère *B*, de section engagée dans un conduit *E*, mettant l'atmosphère d'égale communication avec l'air extérieur. Un tuyau *A* met l'insufflateur en relation avec le réservoir de vapeur de la chaudière. Dans ces conditions, on lance de la vapeur par le foyer, qui entrainera avec lui la gaine d'air qui l'entoure. La quantité d'air entraîné sera d'autant plus grande que la surface de contact sera plus considérable; la surface de contact croîtra donc proportionnellement au diamètre de l'orifice de la tuyère, tant que la dépense de vapeur augmentera proportionnellement au diamètre.

Pour entraîner le maximum d'air avec le minimum de vapeur, M. Turck place dans la tuyère *B* un obturateur qui ne laisse libre à la vapeur qu'un orifice annulaire de 3 millimètres carrés de section. La tuyère a 10 millimètres de diamètre à l'orifice; l'intervalle de $\frac{1}{10}$ de millimètre, suivant le rayon, sépare l'orifice de l'obturateur. De plus, ce dernier est creux, de sorte que leentraînement provoqué par le jet de vapeur se fait à la fois par l'intérieur de l'obturateur et par la zone annulaire du tuyau.

Cet ajutage a pour but de mélanger l'air et la vapeur, de diriger contre les parois de l'autel, de manière à couvrir les gaz de jets brassant mécaniquement les gaz au sortir de l'autel, leur fournissant l'air nécessaire à leur combustion.

Quel est le résultat économique du système? C'est ce que des expériences prolongées peuvent seules indiquer.

L'influence de l'insufflation sur la température des gaz, sur la combustion, sur le mélange des gaz et le prolongement du parcours de la flamme, a été étudiée et forme, ainsi que la description des appareils fumivores inventés jusqu'ici, l'objet d'une notice très-intéressante publiée par M. Turck dans les



100

société des ingénieurs civils (année 1866); nous ne croyons mieux faire que d'y renvoyer le lecteur.

APPAREILS DIVERS.

Appareils contre l'ébullition tumultueuse et l'entraînement de l'eau dans les chaudières à vapeur de MM. Chuwab, 67, rue du Faubourg Saint-Denis, Paris (Pl. XXVIII, fig. 1).

M. Chuwab expose, dans la grande galerie des machines, un échantillon de leurs appareils construits dans le but d'arrêter l'eau entraînée à l'état vésiculaire par la vapeur des chaudières.

La figure ci-jointe, en perspective isométrique, à l'échelle de 1/10, représente l'appareil installé dans le réservoir à vapeur d'une chaudière horizontale. Il consiste simplement en un fil métallique enroulé un grand nombre de fois autour d'un croisillon terminé à ses extrémités par un fond boulonné; l'autre extrémité est fixée dans la tubulure de prise de vapeur.

L'intervalle entre chaque spire est de $\frac{1}{4}$, à $\frac{1}{2}$, de millimètre; la distance de ces différents interstices est sensiblement égale à la section libre de la tubulure de prise de vapeur, pour éviter la surcharge de charge résultant de l'étranglement.

La vapeur humide, en se créant un passage à travers les spires, se débarrasse de l'eau entraînée à l'état vésiculaire; celle-ci tombe dans le générateur.

La longueur du fil métallique enroulé sur le croisillon est d'environ 30 mètres.

L'appareil peut être construit très-simplement de la manière suivante : Deux disques métalliques sont réunis par des entretoises filetées sur un pas de vis approprié à la grosseur du fil enroulé et à la distance qu'on veut ménager entre chaque spire.

Dans ces conditions, le prix d'achat ne dépasse pas 100 fr. pour un diamètre de conduit de vapeur de 0^m,10.

Trois de ces appareils sont installés chez MM. Chevallier, Cheyrol et Cie, fabricants de wagons à Paris-Grenelle.

Caisse à eau pour l'étude des machines à vapeur par la mesure des chaleurs de condensation. M. de Mondésir, ingénieur en chef à la manufacture des tabacs, quai d'Orsay, (Pl. XXVII, fig. 1, 2).

M. de Mondésir expose à la classe 51, dans la grande salle du Palais, un appareil aussi simple qu'ingénieux pour la mesure des chaleurs de condensation des machines à vapeur par la mesure des chaleurs de condensation.

L'appareil se compose d'une caisse en zinc de 1^m, 40 de hauteur, 0^m,40 de largeur et de 0^m,90 de longueur, ayant la forme d'un parallélépipède rectangle et ouverte à sa partie supérieure. Cinq cloisons, cinq feuilles de zinc percées de trous circulaires placées parallèlement les unes aux autres, divisent la caisse en six compartiments, dont le premier et le dernier ont 0^m,10 de largeur, les autres 0^m,40. Le premier compartiment est muni d'un tube indicateur où l'on place un thermomètre.

Ce dernier compartiment présente à sa partie inférieure des tubulures de mêmes dimensions dont les ouvertures sont fermées par des soupapes ou opercules chargés de contre-poids. Un tube indicateur de niveau, en verre gradué, est placé contre la paroi extérieure de la caisse.

Les cloisons qui divisent la caisse ont pour but de maintenir pendant un temps suffisant, le niveau constant dans chaque compartiment, alors qu'il est variable dans tous les autres, dans les premiers.

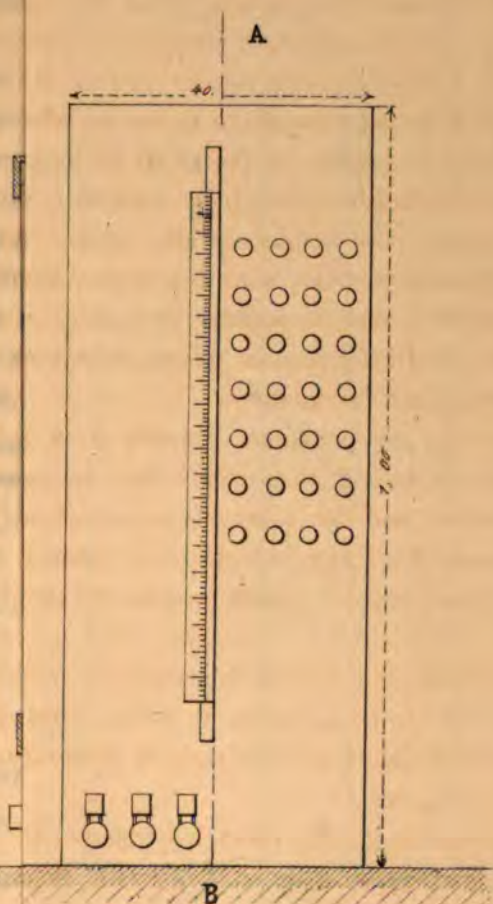
On commencera par rôder les différentes tubulures, on verra que sous une même charge elles débitent, dans un même temps, toutes le même volume d'eau.

Cela fait, on construit une table, par l'expérience ou par le calcul, donnant le volume d'eau débité par une tubulure, sous telles et telles charges indiquées par le verre pendant 100 secondes, par exemple.

Pour faire un essai, on fait rendre toutes les eaux à

Mondésir

Elevation et Coupe.



enseur dans le premier compartiment de la caisse. Le niveau naturellement très-variable; quand l'eau a atteint une certaine hauteur, elle rencontre les ouvertures percées dans la première cloison et se déverse dans le second compartiment. Suivant l'abondance des eaux du condenseur, on ouvre une ou plusieurs tubulures du dernier compartiment, de manière à y établir un niveau constant.

On note alors la température de l'eau de la pompe de puits, de l'eau à la sortie du condenseur, c'est-à-dire à l'entrée de la caisse à eau; on prend le nombre de tubulures ouvertes et la hauteur de l'eau, dans le dernier compartiment, à l'échelle de l'aréomètre. On n'a plus qu'à lire dans les tables la quantité d'eau déversée dans ces conditions. Une simple multiplication donne le nombre de calories acquises par les eaux de condensation.

Voici un modèle extrait du registre des essais à la manufacture des tabacs de Paris, que nous devons à l'obligeance de M. Nicklès :

PAR NOMBRE DE TUBULURES OUVERTES

PAR HAUTEUR DE NIVEAU DE L'EAU DANS LA CAISSE

N ^{os} des expériences	Niveau moyen de l'eau dans la caisse	Moyenne de l'eau débitée en 100'' en litres par tubulure	Nombre de tubulures ouvertes	Dates	N ^{os} des expériences	Niveau moyen de l'eau dans la caisse	Nombre de tubulures ouvertes	Moyenne de l'eau débitée en 100'' en litres par tubulure

aréomètre différentiel à deux liquides, de M. Kretz, ingénieur à la manufacture des tabacs de Paris (Pl. XXVIII, fig. 3).

A côté de la caisse à eau se trouve un instrument exposé par M. Kretz, ingénieur à la manufacture des tabacs de Paris; cet appareil a pour but de mesurer la différence de pression dans des lieux différents, quand un simple tube en U ne donnerait pas une approximation suffisante pour la mesure de la dépression créée dans une cheminée, par exemple.

L'instrument se compose de deux ballons en verre A, B, munis

de deux tubulures fermées par des bouchons en caoutchouc que traversent des tubes en verre; ceux-ci sont reliés entre eux par un tube de caoutchouc; l'appareil forme donc un vase communiquant.

Le tube qui traverse la tubulure supérieure du ballon *A*, met l'appareil en relation avec l'atmosphère; le tube qui traverse la tubulure supérieure du ballon *B*, établit la communication avec le milieu dont on veut déterminer la pression.

L'appareil est rempli, jusqu'à une certaine hauteur, d'eau alcoolisée, colorée en rouge, et d'essence de térébenthine; ces deux liquides ont été préalablement mis en présence pendant 24 heures, de manière à se saturer convenablement et à donner un plan de séparation nettement défini dans l'instrument.

Quand l'appareil est au repos, l'équilibre s'établit, de telle sorte que les hauteurs des colonnes liquides soient en raison inverse des densités; l'un des liquides marque 69 à l'aréomètre, l'autre 79.

Si l'on met maintenant le ballon *B* en relation avec le milieu dont on veut déterminer la pression, avec la chambre d'une cheminée, par exemple, l'équilibre est rompu; le niveau s'élève dans le ballon *B* jusqu'à ce que la pression du milieu, de la chambre de la cheminée, augmentée de la colonne de liquide soulevé, soit précisément égale à celle de l'atmosphère, qui exerce son action sur le liquide du ballon *A*.

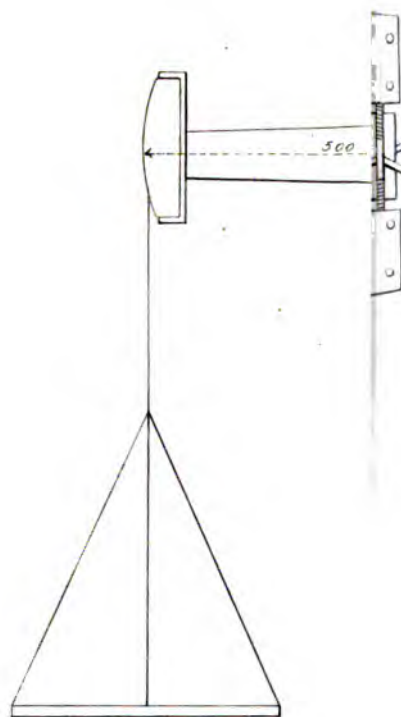
Dans ce mouvement, une molécule *M* parcourra une hauteur d'autant plus grande que les diamètres respectifs des ballons et des tubes qui les reliaient, sont dans un rapport plus considérable; ce rapport détermine la sensibilité de l'appareil. Dans l'instrument exposé, une différence de pression de 1 millimètre d'eau se traduit par un déplacement de 25 millimètres.

La molécule *M* est précisément le plan de séparation des deux liquides.

On pourrait construire un instrument analogue avec un seul liquide et un flotteur, mais il est préférable d'éviter de mettre une

Frein dynamométrique

Elevation



masse en mouvement, à cause des frottements qui pour-
en résulter.

sensibilité de l'appareil peut être rendue aussi grande que
eut; toutefois, il y a une limite pratique, car ces instruments
inconvenient d'être paresseux, et il faut attendre longtemps
que l'équilibre s'établisse.

l'échelle convenablement graduée, par l'expérience plutôt
ar le calcul, est placée derrière les tubes. L'instrument a
ntimètres de hauteur; les ballons *A*, *B*, 10 centimètres de
tre; les tubes qui relient les ballons ont 15 millimètres de
tre intérieur.

*dynamométrique de M. Kretz, ingénieur à la manufacture
de tabacs de Paris (Pl. XXIX).*

Kretz expose également un frein dynamométrique pour l'é-
des machines à vapeur.

l'appareil se compose d'une bande circulaire en fer plat, d'une
eur de 5 millimètres environ, composée d'une série de lames
es à la suite les unes des autres, reliées par des boulons, de
ère à pouvoir réduire ou augmenter le diamètre du collier
nt la grandeur de la poulie sur laquelle on installe le frein.
s blocs en bois, munis intérieurement de rainures pour faci-
le graissage pendant l'expérience, sont interposés entre la
e circulaire métallique et la poulie d'essai.

le collier se termine à l'une de ses extrémités par deux
es, entre lesquelles se trouve une vis et un écrou qui per-
ent de serrer plus ou moins les blocs de bois contre la
e.

point diamétralement opposé se trouve le bras de levier du
, muni d'un plateau de balance que l'on charge convenable-
t pendant l'expérience.

l'appareil, tel qu'il est représenté, est installé sur un plateau
alaire qui permet d'en déterminer rigoureusement la tare.

le plateau circulaire est muni en son centre de deux couteaux

sur lesquels il repose; quatre manchons, placés à l'autre, permettent d'augmenter ou de diminuer la ce genre de balance.

L'appareil dont nous donnons la description, est de petites machines à vapeur de 5 à 10 chevaux.

Tubes mobiles de M. Berendorff, mécanicien, rue 294, Paris (Pl. XXVIII, fig. 2).

M. Berendorff expose, dans la grande salle des générateur muni du système de tubes dont il est l' tubes sont appliqués à différentes chaudières fonce le parc, notamment à celles construites dans le M^{me} veuve de Coster et de MM. Houget et Teston.

Chaque tube, en cuivre ou en fer, présente à ses renflement tourné, qu'il s'agit de fixer dans la plaque

L'emmanchement de chaque tube se fait au moyen en fer *L*, taraudée des deux bouts et portant à chaque une rondelle *M* ou *M'*, de formes différentes, et et *m'*.

L'une de ces rondelles *M* porte sur le bout du tube tandis que l'autre *M'*, au contraire, porte sur la plaque

Pour emmancher les tubes il faut que la rondelle sur le fond qui a le plus petit alésage, et, en tournant l'on fait avancer le tube dont les renflements viennent dans les trous alésés à cet effet. Au moment où le s on a soin de frapper quelques coups de marteau s pour faciliter l'opération.

Pour retirer les tubes, on agit d'une manière inverse, la rondelle *M'* et l'écrou *m* sont placés à l'extérieur de la plaque qui a le plus grand alésage.

L'emmanchement des tubes au début est très-satisfaisant n'y a-t-il pas à craindre à la longue, qu'à la suite des mises en place nécessitées par le nettoyage extérieur la pose ne laisse à désirer?

us devons ajouter que la maison Cail et Cie se sert, depuis
us, des tubes de M. Berendorff, et que M. de Mastaing,
eur chez MM. Cail et Cie, ne nous a rien dit que de favo-
à l'invention des tubes mobiles.

est écoulé aujourd'hui plusieurs années depuis le moment
es tubes ont été employés pour la première fois dans la
uction des chaudières tubulaires, et l'expérience doit en
consacré la valeur.

maison Cail et Cie a appliqué ce système, depuis le mois de
mbre 1862 jusqu'au 21 Mars 1867, à 36 générateurs sortis
ateliers.

terminant la description des divers appareils à vapeur et
s que nous avons jugé de nature à intéresser l'industrie
enne, nous exprimons le regret de n'avoir pu y joindre des
es précis sur les rendements pratiques de ces appareils. Les
s considérables qui ont été, à plusieurs reprises, constatés
les chiffres mis en avant par les inventeurs et ceux résultant
ériences faites à Mulhouse, nous ont décidé à ne mettre sous
eux du lecteur aucun des chiffres, établis du reste d'une
ère assez incertaine, que nous avons pu recueillir.



NOTE

*les divers procédés employés pour contrôler le service des
gardes de nuit, par M. JOSUÉ HEILMANN.*

SEANCE DU 26 DÉCEMBRE 1867.

MESSIEURS,

artout où l'on emploie des gardes de nuit il est nécessaire de
voir contrôler leur service, c'est-à-dire de pouvoir s'assurer
les rondes auxquelles ces employés sont assujettis, sont faites
odiquement aux heures désignées.

On a imaginé un assez grand nombre de moyens d'arriver à ce résultat ; je me propose ici de passer en revue les principaux systèmes employés jusqu'à ce jour, en examinant quels peuvent être les avantages et les défauts de chacun d'eux ; je parlerai ensuite d'un nouvel arrangement qui a été mis à l'essai, et qui fonctionne depuis quelques mois dans l'établissement de MM. Dollfus-Mieg et C^e, à Dornach.

Avant d'aller plus loin je dirai deux mots d'une objection que l'on peut faire assez justement, et que l'on a faite souvent au sujet de la surveillance des gardes de nuit :

De deux choses l'une : ou l'employé est d'une honnêteté à toute épreuve, et alors la surveillance à exercer devient inutile ; ou l'on conserve des doutes sur son honorabilité et, par suite, il est peu propre à remplir les fonctions de gardien.

Ceci pourrait être admissible pour un service de jour, mais tous ceux qui ont été forcés de passer des nuits blanches, savent combien il est quelquefois difficile, dans la solitude surtout, de se garder contre le sommeil ; le garde de nuit le plus dévoué peut se laisser aller facilement à négliger une ronde et cela tout à fait involontairement.

Le procédé le plus anciennement employé dans les usines, dans les hôpitaux, dans les prisons, consiste à placer dans les endroits qui doivent être visités périodiquement, des horloges disposées de la façon suivante :

Une feuille de papier, ordinairement tendue sur un cadre, est disposée en face du cadran, parallèlement à celui-ci, et à une petite distance des aiguilles. Ce cadre et la feuille de papier peuvent osciller légèrement autour de l'arête inférieure du premier, lequel est fixé par des charnières au couvercle de l'horloge. Ce mouvement d'avance est produit par la traction d'un cordon fixé au cadre, cordon dont l'extrémité seule est à la portée du garde de nuit, tout l'appareil étant enfermé dans une caisse fermée à clef, et ne présentant qu'un petit orifice pour le passage du cordon.

iguille des heures, qui doit nécessairement dépasser celle minutes, est munie d'une pointe placée directement en regard feuille de papier; cette pointe perce le disque au moment ar la traction du cordon, celui-ci vient à se rapprocher du ca- de l'horloge; le picot produit par la pointe correspond à e indiquée par l'horloge. Si à chaque heure on vient à tirer rdon, à chaque heure il se formera un petit trou dont la po- autour du centre variera constamment par suite de l'avance iguille.

conçoit que, par l'examen de la feuille de papier perforée e série circulaire de picots, on peut savoir à quels moments rdien s'est trouvé à l'endroit où est placée l'horloge.

t appareil, qui a le grand avantage d'être d'une construction le et d'un maniement facile (on emploie généralement des ules dites : de la Forêt-Noire), doit être placé dans tous les s qui doivent spécialement être visités durant une ronde : nt de postes, autant d'horloges.

ans une grande usine où le nombre des postes à visiter est nombreux ' il faudrait plusieurs employés spéciaux qui eraient leur temps à remonter journallement chaque horloge r remplacer les disques perforés par de nouvelles feuilles de er.

est là une assez grave objection à faire à l'emploi universel es appareils; il y en a d'autres : les endroits où il est dési- e d'établir des postes, sont souvent peu ou point à l'abri de midité et des changements de température; souvent aussi les nations de gaz corrodants, inévitables dans certaines usines, riorient promptement le mouvement de l'horloge. En outre, traction faite de la question de bonne foi, toute la garantieffre ce système, repose sur la plus ou moins bonne fermeture ne serrure, c'est une affaire *de clef*. Admettant que le gar- a parvienne à ouvrir lui-même l'appareil, il lui serait très

Dans la maison Dollfus-Mieg ils dépassent 200.

facile de faire en un instant tous les picots représentant de rondes.

Cette même objection de mauvaise garantie par l'emploi simple clef peut du reste être faite contre l'emploi de des moyens dont il va être question.

Je passe à un autre appareil imaginé en Angleterre par Bürk qui en est l'inventeur.

C'est encore au moyen de picots tracés sur une bande de papier que l'on reconnaît que les rondes ont été faites. La bande, au lieu d'être à poste fixe, est colportée par le garde pendant le trajet.

Elle est enfermée dans une boîte ayant environ 35 centimètres de hauteur et 75 de largeur. La clef qui ferme cette boîte ne doit jamais rester entre les mains du garde de nuit.

Le mouvement d'horlogerie fait tourner un cylindre dans lequel est enroulée une bande de papier dont toutes les parties viennent successivement se présenter devant une série de points terminant chacune un ressort. Ces ressorts sont disposés de sorte qu'une clef introduite dans la boîte, et appuyant sur l'un ou plusieurs d'entre eux, force les points à marquer sur la bande de papier, une ligne de picots dont la combinaison varie avec la forme de la clef.

A chaque poste qui doit être visité dans le cours d'une nuit, se trouve scellée au mur une chaîne à laquelle pend une clef. La barbe varie de forme et produit, sur la bande de papier, une combinaison de 1, 2, 3, 5, 6 picots indiquant la poste à visiter, le garde de nuit en cet endroit, et le moment où les picots doivent être faits, par leur position plus ou moins avancée sur la bande de papier.

Cet instrument très-ingénieux est beaucoup en usage. Son emploi est certainement à recommander partout où le nombre des gardes et surtout le nombre des postes sont restreints.

Le grand nombre de combinaisons que l'on peut obtenir avec cet instrument, la quantité de postes qu'il peut desservir, rendraient

extrêmement avantageux s'il ne présentait d'ailleurs des inconvénients sérieux.

D'abord le mouvement très-lent de la bande de papier (1 tour en 24 heures) fait que les signes formés de picots, sont, pour la même ronde, très rapprochés et difficiles à distinguer les uns des autres.

L'appareil, s'il n'est manié délicatement, se dérange facilement, et même, en cas de dérangement, pendant tout le temps que dure la réparation, la série entière des postes peut n'être pas lue.

Le défaut le plus grave que présente l'appareil Bürk, est la fermeture très-imparfaite de la boîte; la clef en est fort défectueuse, et du reste les clefs de toutes les petites boîtes se ressemblent et sont en général faciles à imiter ou à remplacer. J'ajoute même que les clefs des postes, celles qui servent à tracer les picots, sont trop faciles à contrefaire; un bout de fil de fer, une lime et une petite dose d'intelligence suffiraient au besoin.

L'appareil qui a beaucoup d'analogie avec celui de Bürk, est le contrôleur Schwilgué. J'observerai tout d'abord qu'il a le grand avantage d'être très-lourd et très-volumineux. La bande de papier est remplacée par un disque rond sur lequel les picots viennent former une série circulaire. Le plus ou moins d'éloignement du centre dépend de l'emploi de l'une ou l'autre clef. Ces clefs sont, comme celles de l'appareil Bürk, scellées aux endroits qu'elles doivent être visitées pendant la ronde. Le mécanisme est un peu différent; il n'y a qu'un ressort, qu'une pointe, mais l'effet produit est le même.

Les mêmes objections au sujet de la mauvaise fermeture et de la facilité de contrefaçon des clefs.

Je reviens à l'appareil imaginé par Wagner et connu sous le nom de contrôleur Collin. Quoiqu'il ait à mon avis plus de mérite que les précédents, je n'en dirai que quelques mots, renvoyant ceux qui voudraient en avoir une description détaillée, au mémoire lu au sujet par M. Em. Burnat, le 26 Octobre 1859, mémoire qui

se trouve dans le tome XXX des Bulletins de la Société industrielle.

Le contrôleur Collin se compose aussi d'un mouvement d'horlogerie renfermé dans une boîte que colporte le garde. Ses dimensions sont un peu plus fortes que celles du modèle de Bürk. Les clefs sont remplacées par des lettres gravées sur des tiges d'acier placées à l'intérieur de chaque chassie scellées dans le mur. L'instrument que colporte le garde s'emboîte exactement dans chaque chassie, la tige d'acier introduisant par une fente longitudinale vient appuyer sur une rondelle de papier blanc doublée d'une rondelle de papier noir; le caractère gravé sur la tige s'imprime sur la rondelle blanche, et comme pour chaque poste la position de la tige est plus ou moins éloignée du centre, les signes se trouvent juxtaposés. On s'arrange ordinairement pour obtenir, par leur ensemble, un nom ou même une phrase. La rondelle de papier tourne lentement, entraînée par le mouvement d'horlogerie, en sorte que le nom ou la phrase se change au temps que met le garde à faire sa ronde, décrit une courbe non une ligne droite. On a cherché à voir dans cette méthode se repète à chaque ronde, une garantie contre toute fraude; mais je pense que l'avantage réel de l'instrument en question, réside plutôt dans l'emploi de signes gravés que le gardien songera bien moins à contrefaire qu'un nom.

On peut reprocher aux contrôleurs Collin d'être que le mouvement en est extrêmement délicat, l'échappement guère plus fort que celui d'une montre ordinaire, et songe que ces instruments sont tous les jours soumis à un grand nombre de chocs, car le garde de nuit, le plus souvent content de presser, mais cogne l'appareil contre le mur. On comprendra qu'ils se détériorent très-souvent.

MM. Dollfus-Mieg et C^e ont employé 7 ou 8 de ces instruments d'une manière continue pendant plusieurs années, mais aujourd'hui presque tous hors d'usage; l'échappement

faible et les pivots de tous les rouages sont promptement

le contrôleur Collin ne peut servir que pour dix postes; on
à la rigueur aller jusqu'à douze, mais point au-delà. Le prix
très-élevé; l'appareil seul coûte 100 francs, et chaque
20 francs. J'ajouterai que les rondelles de papier blanc,
doivent être renouvelées tous les jours, et les disques de pa-
à décalquer qui le sont de temps à autre, sont assez dis-
eux.

ns quelques villes on a recours au moyen suivant pour obliger
ailleurs de nuit qui parcourent les rues, à se trouver en cer-
endroits périodiquement. A chaque point qui doit être visité,
ouve un appareil composé d'un tambour offrant une rangée
siers disposés circulairement; le tambour, mû par une hor-
fait une révolution par jour; chacun des casiers vient tour
r se présenter devant un petit orifice qui existe à l'enve-
e de l'appareil et qui permet l'introduction d'une petite boule
le veilleur doit apporter à un moment donné.

na conçoit facilement que le numéro du casier, le numéro
qué sur la boule ou sa couleur, feront connaître à quel mo-
t la visite a due être faite et quel était le garde dépositaire
boule.

n emploie quelquefois, pour surveiller le service des gardes
uit, l'électricité. C'est certainement l'arrangement qui met le
à l'abri des fraudes et qui permet de contrôler à de grandes
nces, mais il n'est applicable en pratique que dans des cir-
stances exceptionnelles. Si l'on voulait relier 150 postes au
en de fils, on arriverait à une complication fabuleuse.

est cependant des cas où rien ne pourrait être préféré à ce
en; je me bornerai à en citer un exemple: il y a quelque
ps on a trouvé urgent, vu la négligence qui depuis longtemps
ait dans ce service, de contrôler les rondes des veilleurs qui
pent, la nuit, le clocher de l'ancien temple protestant. Ces
les sont assujettis à faire le tour de la galerie toutes les 10

minutes. On ne pouvait mettre entre leurs mains un quelconque à mouvement d'horlogerie, ils l'auraient ment démolé.

Voici ce qui a été fait : on a relié la tour à l'hôtel-d'un fil, qui d'une part aboutit à un bouton placé contre la galerie extérieure que les gardiens doivent parcourir, et de l'autre à un électro-aimant dont l'armature est munie d'une pointe que le passage momentané du courant à venir marquer un picot sur une bande de papier qui, avec le mouvement d'horlogerie fait avancer lentement. Lorsque dix minutes les veilleurs pressent sur le bouton de courant est établi instantanément et la bande de papier de ville est marquée d'un signe qui permettra le lendemain constater la présence, sur la galerie, du gardien à un moment donné. Il est facile de reconnaître par la position de la trace la bande. Ce n'est pas autre chose qu'une simplification du système de rail Morse.

Ce système de contrôle ne comprend qu'un seul poste de garde, peu applicable en grand.

Quand il est nécessaire de pouvoir constater la présence de la garde de nuit en un nombre considérable de points, il faut recourir à d'autres moyens.

Un instrument délicat, composé d'un mouvement d'horlogerie fragile, colporté constamment par l'employé, présente de nombreux inconvénients ; des appareils du même genre placés aux différents points qui doivent être visités, n'offrent pas une sécurité suffisante et nécessitent une forte dépense.

Voici comment nous avons cherché à éviter ces inconvénients dans l'arrangement nouveau dont je m'en vais parler.

Le garde de nuit n'a plus à porter, quand il fait son tour, qu'une simple carte, (ses dimensions sont moindres que celles d'une carte à jouer.) Elle lui est délivrée au commencement de chacune de ses courses et à certaines heures bien déterminées par une machine, par une horloge. On va comprendre

e, par la description de l'appareil, comment la chose peut
e. A chaque poste la carte est placée dans une sorte de
adapté à un timbre sec fixé solidement au mur ; un léger
le poing y imprime en relief une figure dont les contours
rop compliqués pour être facilement imités. Les cadres
çoivent la carte, sont disposés de telle sorte que les dessins
s imprimés par les différents timbres sont finalement tous
osés et forment par leur ensemble un sujet quelconque fa-
reconnaître. Sur une carte de 6 centimètres de large sur
ong, il est aisé de faire entrer de 30 à 50 dessins partiels,
rès-facilement reconnaissables. Il est très-aisé aussi de re-
tre à première vue l'absence d'un ou plusieurs de ces dessins.
absence prouve que le garde a négligé de visiter certains

isque le garde de nuit a fini sa ronde, il revient au point de
t, au poste central où la carte lui a été délivrée ; elle est
uite par lui dans un orifice ayant l'apparence d'une boîte
res.

fermeture du couvercle de cette boîte marque sur la carte
cot indélébile qui indique le moment exact où elle a été
rtée ; en outre, le mouvement du couvercle fait entrer la
dans un compartiment intérieur parfaitement inaccessible
arde de nuit. C'est là que le surveillant la retrouve le
main.

ant de décrire l'appareil dont il est question, je ferai re-
uer qu'avec cet arrangement les fraudes sont à peu près
ssibles, pourvu que la carte, avant sa livraison et après sa
ée, soit tout à fait inaccessible au garde, ce qu'il est très-
d'obtenir au moyen d'une excellente serrure fermant le
t où se trouvent les cartes avant et après les rondes.

mouvement d'horlogerie qui délivre celles-ci et qui les
ue à leur rentrée étant à poste fixe, il peut être construit
ment ; la légèreté, le facile transport n'entrent plus en ligne
ompte.

La même machine peut servir à délivrer et à rentrée un nombre indéfini de cartes faisant diverses.

Un seul appareil de ce genre, établi depuis MM. Dollfus-Mieg et C^e, sert pour quatre gardes chaque nuit 93 postes, 10 fois chacun. Eh bien, ces 930 visites a été omise, la chose est immédiate demain et il ne faut, pour connaître le moment où la négligence a eu lieu et le nom du délinquant, que qu'un. Le nombre de 93 postes pourrait être doublé ou triplé, ce qui serait très convenient; la seule dépense à faire serait la pose de nouveaux timbres, c'est-à-dire une augmentation de 7 à 8 fr.

L'appareil Collin permet de dire, avec une exactitude mathématique, que le poste A a été visité à telle heure, à telle minute avant le poste B, et le poste C 10 minutes après. Notre nouvelle organisation ne permet pas d'aller à partir du moment où il est en possession de sa carte, jusqu'à son retour, le garde de nuit est libre de choisir son moment (notez-bien qu'il choisira le plus court, comme ce n'est qu'un instant imaginé); le dernier poste pourra être vu avant le premier, mais cela présente-t-il de grands inconvénients? n'est-ce pas seulement de pouvoir se convaincre sans l'ombre d'un doute, que dans un laps de temps bien déterminé, de 20, 30, . . . un certain nombre de places désignées ont été visitées.

Dans notre dessin nous avons supprimé le mouvement de rotation, qui aurait occasionné une complication inutile. La position de ce mouvement peut du reste varier selon la place dont on dispose.

La roue A (Pl. 210, fig. 1 à 9) est mue par l'horloge et fait un tour en 24 heures. Sur l'arbre de cette roue sont deux excentriques, B et C, qui règlent, le premier la position des cartes, le second leur marquage au retour. L'excentrique B, en appuyant sur la cheville D que porte la règle horizontale, l'oblige à avancer et reculer alternativement. Le mou-

de a lieu, non pas régulièrement comme le mouvement
ce, mais par saccades, par suite de la disposition en gra-
e l'une des moitiés de l'excentrique. Ces gradins correspon-
aux différentes heures où les rondes doivent avoir lieu ;
fois que, l'un des gradins ayant passé, la cheville *D*, en se
chant du centre, entraînée par le ressort à boudin *F*, vient
r sur le suivant, la règle entraîne avec elle le tiroir ou
G. Ce tiroir, qui glisse très-librement dans les coulisses
ferme par en bas une série de casiers *I, I, I*, dans lesquels
placées les cartes qui doivent être distribuées.

côté du tiroir *G* qui ferme les casiers, est lui-même taillé
gradins dont chacun correspond à l'un des casiers. Au pre-
mouvement de rapprochement de la règle et du tiroir *G*,
tre de l'excentrique, le premier des casiers cesse d'être
par en bas ; les cartes qu'on y a placées tombent, passant
entonnoir *J* et restent dans la poche *K* communiquant à
rieur, où les gardes de nuit viennent les prendre. Au second
ement de la règle et du plateau *G* les cartes du second ca-
nt libérées, puis les troisièmes et ainsi de suite jusqu'aux
res. Le mouvement de la règle *E* et du plateau *G* vers le
de l'excentrique a lieu pendant la nuit ; pendant le jour
moitié de l'excentrique les ramène en sens inverse et leur
prendre le soir leur position primitive.

second excentrique *C* fait avancer et reculer régulièrement
le horizontale *L* ; le mouvement de recul est produit par le
ressort à boudin *F*, qui relie l'une à l'autre les deux règles,
d constamment à opérer un rapprochement entre les deux
es *D* et *M* qui appuient sur les excentriques.

règle *L* porte un petit ressort vertical armé d'une pointe *N*,
l'extrémité vient se loger dans la fente longitudinale *O* pra-
au bas de la boîte *P*, dans laquelle le garde introduit la
à son retour ; cette boîte est faite de façon à ce que la carte
e très-exactement, sans frottement, mais en occupant tou-
la même position par rapport à la pointe.

Au moment de l'introduction de la carte dans le couvercle *Q* étant ouvert, une lame horizontale *R* empêche la carte de glisser au travers et de tomber; mais le mouvement de fermeture du couvercle fait lever *R* à se mouvoir et la lame à se retirer, dégageant l'orifice inférieur de la boîte et permettant à la carte de tomber dans la poche inférieure *S*, passant par le conduit qui mène à cette poche. Elle est fermée à l'extérieur par un verre *T* qui permet au garde de nuit de s'assurer que la carte est bien tombée lorsqu'il a fermé le couvercle *Q*; à l'intérieur, la boîte de réception des cartes est munie d'une porte qui empêche de veillant de les prendre, lorsque toutes les rondes sont faites.

Le mouvement du levier *R* et le retrait de la lame *R* pour laisser la carte, est produit par une bague *U* présentant une came qui agit sur l'arbre α qui sert de charnière au couvercle *Q* et agit avec lui. Lorsqu'on abaisse le couvercle, cette came vient appuyer sur le levier *V* lequel est fixé au même arbre que le levier *R*. Pendant la fermeture du couvercle, la came agit avant que la carte ne soit libérée par en bas, la pression de la mine le ressort que porte la règle *L*, vient marquer la carte en pénétrant à l'intérieur de la boîte *P*, pour permettre à la carte de tomber. Ce mouvement est produit par une bague à came *W* montée sur l'arbre de la charnière du couvercle; la came vient appuyer sur le ressort qui termine le levier *X* (fig. 3); ce levier est fixé sur l'arbre qui porte en même temps les deux leviers courbés *ZZ*, dont les extrémités inférieures sont reliées par une tringle horizontale. La pression de cette tringle sur le bas du ressort qui termine le levier *X* à s'enfoncer dans la carte.

On conçoit que la règle *L*, le ressort et la pointe qui termine le ressort animés d'un mouvement d'avance et de recul, produit sur la carte variera de position pour chaque introduction de carte; c'est la position même de ce point qui, à quelques minutes près, le retour du garde de nuit.

nos cartes, dont la fig. 12 représente un échantillon ré-
demi-grandeur, se trouve imprimée à l'avance une série de
traits et de chiffres correspondant aux heures et demi-
que doivent indiquer les picots.

les fig. 2, 3, 4, 5, 9, 10 représente la section de la cloi-
quelles sont fixés le mouvement de l'horloge, l'appareil de
ge et celui de la réception des cartes. Cette cloison sépare
it accessible aux gardes de nuit du cabinet fermé par une
e incrochetable, et qui ne peut être ouvert que par le sur-
t.

fig. 10 et 11 représentent, en demi-grandeur d'exécution,
osition des timbres secs placés aux différents postes. *A* est
er ou marteau muni d'un bouton *B* sur lequel appuie le
de nuit après avoir introduit la carte dans le cadre *C*. Un
en acier *D* portant la gravure qui désigne le poste est so-
nt fixé à ce levier.

s une cavité *E*, réservée dans la plaque de fonte *F* et de
côté de la carte, se trouve imprimée en creux dans de
e très-fusible la contre-partie de la gravure du cachet.
sort *G*, qui est maintenu en place par la tringle qui sert de
ère au marteau, tend constamment à relever ce dernier.

conçoit que, la position du cadre *C* variant par rapport à
u cachet qui reste toujours la même, on peut obtenir sur
ne carte et aux différents postes une série de figures par-
juxtaposées. La fig. 13 fait voir un arrangement qui per-
e diviser le dessin complet en 30 morceaux carrés ayant
n 10 m/m. de côtés. Dans cette même figure la position du
au est indiquée par des cercles pointillés pour trois postes
ents.



RÉSUMÉ DES SÉANCES de la Société industrielle de Mulhouse.

SÉANCE DU 27 MAI 1868.

Président : M. A. PENOT. — Secrétaire : M. ERNEST ZUBER.

Dons offerts à la Société.

1. Cinq volumes des travaux de la Commission française sur l'Exposition de Londres de 1851, par M. le ministre du commerce.
2. Rapports de la Société industrielle et commerciale de Neuchâtel.
3. Le 38^e Bulletin du comité des forges de France.
4. Rapport de la Chambre de commerce de Lille sur le travail des enfants.
5. Mémoire de l'académie du Gard.
6. Revue des travaux de chimie publiés à l'étranger, par M. J. Nicklès.
7. Le N^o 11 du Catalogue des brevets d'invention pris en 1867, par M. le préfet du Haut-Rhin.
8. L'impôt unique et ses conséquences, par M. Ch. Tellier.
9. Mémoires et publications de la Société des sciences du Hainaut.

La séance est ouverte à 4 1/2 heures; une cinquantaine de membres sont présents.

A la suite de la lecture du procès-verbal de la séance d'Avril, qui est adopté sans observations, M. le président communique la liste des dons reçus dans le courant du mois. Avant de dépouiller la correspondance, M. le Dr Penot annonce la prochaine distribution du Bulletin supplémentaire d'Avril, qui sera immédiatement suivie de celle des Bulletins ordinaire et supplémentaire de Mai.

Correspondance.

La correspondance fournit les pièces suivantes :

M. Brylinski envoie une addition à son appareil de nettoyage automatique des barbes aux cylindres cannelés des métiers à filer, et prie la Société de prendre acte qu'il lui fait hommage de son brevet d'invention. M. Brylinski donne encore quelques détails sur la chaudière tubulaire dont il avait précédemment entretenu la Société. Renvoi au comité de mécanique.

M. le préfet du Haut-Rhin adresse un exemplaire du N^o 11 du Catalogue des brevets d'invention pris en 1867.

ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, la présidence s'était adressée pour lui demander de compléter les collections des rapports sur l'Exposition de Londres, en 1851, à la Société et à l'école de commerce, répond qu'il tient les volumes réclamés à la disposition de la Société, qui les a fait retirer depuis les bureaux du ministère.

M. Poudin adresse les renseignements complétant sa précédente communication, qui lui avaient été demandés par le comité de mécanique. Renvoi à ce comité.

M. Hutzenberger écrit de Paris qu'il accepte la mission que lui avait confié le comité de chimie d'étudier, dans les établissements de Mulhouse, la fabrication des couleurs d'aniline sans emploi d'acide sulfurique, pour laquelle ce fabricant s'est présenté au concours de la Société.

M. L. Meyer, de Niederbruck, Weinbrenner, de Neunkirchen, M. le préfet de Mulhouse et M. Arthur Hepp remercient la Société de les avoir nommés, les deux premiers membres ordinaires, le troisième membre honoraire et le dernier membre correspondant.

M. Mathias Paraf-Javal communique à la Société un correctif destiné à remédier à l'un des inconvénients du noir d'aniline. M. Ch. Dollfus-Galline, après avoir pris connaissance de cette lettre, en résume le contenu. M. Paraf-Javal empêche l'attaque des râcles par le cuivre contenu dans le noir d'aniline à l'état de sel soluble, en ajoutant à la couleur une certaine quantité de sulfhydrate d'ammoniaque. Renvoi au comité de chimie.

Conseil d'administration.

M. le président communique la liste des récompenses à décerner, au titre de la dotation Hæffely, aux anciens contre-maîtres et ouvriers méritants de Mulhouse et des environs ; liste arrêtée par le conseil d'administration dans sa dernière réunion. Trente-deux médailles d'argent et de bronze, accompagnées de sommes d'argent, sont proposées par le conseil pour récompenser autant d'ouvriers dont les titres ont été soumis à l'assemblée. Cette liste est adoptée et la distribution des récompenses aura lieu dans la séance de Juin.

Travaux.

M. le président du jour appelle la lecture des rapports sur le concours des ouvriers de Mulhouse de 1868.

M. Joseph Kœchlin prend place au bureau et lit un rapport présenté par M. Kullmann, au nom du comité d'histoire naturelle, sur les travaux de MM. Violand et C^{ie}.

Le comité propose de décerner à ces messieurs une médaille de 1^{re} classe pour l'introduction dans le Haut-Rhin d'une nouvelle et intéressante industrie. Il demande en outre l'impression du mémoire de MM. Violand et du rapport qui y a donné lieu. Ces conclusions sont adoptées.

M. Schneider présente, au nom du comité de chimie, un rapport sur un mémoire présenté au concours et traitant de la préparation des sels de protoxyde de chrome. Les auteurs, tout en ayant fait faire un pas important à la question, n'ont point résolu le problème de la préparation industrielle des sels de chrome. Le comité ne les engage pas à poursuivre leurs recherches, la solution de la question proposée ayant perdu toute son importance. Le comité propose en conséquence de supprimer le prix qui y est relatif (N° 33 des arts chimiques), de remercier les auteurs de leur communication, de leur envoyer copie du rapport de M. Schneider et de publier ce dernier dans les *Bulletins*, à la suite du mémoire lui-même. Adopté.

M. Camille Kœchlin écrit n'avoir pu terminer pour la séance générale le rapport dont il avait été chargé sur le remarquable ouvrage de M. Schutzenberger, traitant des matières colorantes, mais il prie l'assemblée, au nom du comité de chimie, de voter immédiatement les conclusions de ce rapport tendant à décerner une médaille d'honneur à M. Schutzenberger.

Cette proposition est accueillie par un vote unanime de l'assemblée.

M. Mathieu Mieg donne lecture d'un rapport fait au nom du comité des beaux-arts sur la marche du cours de dessin de fleurs et d'ornements de M. Eck. La gratuité absolue qu'a rendue possible la dotation de M. Hæffely, a ramené à l'Ecole un nombre d'élèves respectable; 75 suivent le cours en ce moment. L'exposition des études faites par un certain nombre de ces élèves témoigne des progrès qui ont été accomplis dans l'année. M. le rapporteur propose de remercier M. Eck de l'énergie et du soin qu'il a apportés à la direction de son cours et de décerner aux élèves les plus méritants 3 médailles d'argent, 5 de bronze et 5 mentions honorables. Leurs noms seront de plus insérés dans l'*Industriel alsacien*. Ces conclusions sont adoptées.

M. Camille Schœn présente ensuite, au nom du comité de mécanique, le rapport sur les travaux de l'Ecole de dessin industriel et architectural. Il signale comme M. Mieg l'heureux changement apporté par la gratuité dans la fréquentation de l'Ecole; 60 élèves y suivent tous les jours les cours pendant deux heures.

Les progrès des élèves ont été sensibles, grâce aux efforts du profes-

M. Drudin, et aux meilleurs modèles qui ont pu leur être four-
commission chargée de la surveillance du cours demande qu'il
cordé à l'avenir aux élèves ayant remporté plusieurs médailles,
x consistant en ouvrages ou en instruments de précision. Elle
de décerner aux meilleurs élèves pour cette année : 1 médaille
t, 5 de bronze et 6 mentions honorables. Les noms de ces élèves
également publiés dans l'*Industriel alsacien*. Elle demande que
mercements soient votés à M. Drudin. Ces conclusions sont

Le jour appelle ensuite la fixation du programme des prix
année 1869.

M. Schneider propose, au nom du comité de chimie, la suppression
x Nos 1, 6, 10, 14, 16, 33, 39, 42 de l'ancien programme. Il
de de laisser en suspens le sort des prix Nos 22 et 32 pour les-
les concurrents se sont présentés cette année, et de modifier l'é-
des prix Nos 7, 17, 27 et 35. Un nouveau prix, dont la rédaction
envoyée postérieurement, a été proposé par M. G. Schæffer, sur
d'aniline. Le restant de l'ancien programme serait conservé.

La séance vote les propositions du comité.

M. Burnat, au nom du comité de mécanique, demande la suppression
x Nos 16, 24 et 40 et la modification des Nos 11, 29, 43, 44.

En outre, les différents prix proposés seraient groupés par spécialité.
Le programme de 1868 serait maintenu, et le comité de-
ve d'y ajouter 6 nouveaux prix relatifs :

A un système de grue propre à décharger économiquement les houilles
des matières transportées par eau ;

A un perfectionnement des essoreuses mécaniques ;

A une étude sur les puits de Mulhouse et des environs ;

A une modification des puits existants capable d'en augmenter le
;

A des expériences dynamométriques sur la force prise par les fila-
;

A une étude de distribution d'eau dans la ville de Mulhouse.

Le comité de commerce demande, par l'organe de M. Steinbach, le
tenu de son programme des prix actuel, sauf une modification au
et propose 3 nouveaux prix, soit :

Une médaille d'honneur au planteur d'Algérie qui aura fourni pen-
3 années consécutives une quantité déterminée de coton longue

Une médaille d'honneur pour un mémoire indiquant d'une ma-

nière satisfaisante l'influence de la production croissante de la laine sur l'industrie cotonnière.

3^e Une médaille d'honneur pour un travail statistique comparant les tarifs des douanes des principales colonies anglaises et françaises.

M. Steinbach exprime, au nom du comité, le désir que le programme des prix relatifs au commerce étranger parvienne à nos consuls par l'entremise du ministre du commerce et provoque ainsi des travaux en dehors de notre pays.

Le comité d'utilité publique demande le maintien de son programme et l'addition d'un prix consistant en une médaille d'honneur et une somme de trois mille francs offerte par M. G. Steinbach pour un mémoire traitant, au point de vue financier et pratique, la question de l'établissement par actions d'un canal partant des environs d'Huningue et se dirigeant vers Strasbourg en parcourant les départements du Haut et du Bas-Rhin.

L'énonciation de ce prix donne lieu à diverses observations desquelles il résulte que le prix s'entend d'une entreprise particulière et n'a aucun rapport avec les projets analogues récemment soulevés.

Les comités d'histoire naturelle, d'histoire et de statistique, des beaux-arts et des papiers, maintiennent leurs programmes actuels sans modifications.

M. Jean Kœchlin-Dollfus prend place au bureau et donne lecture d'une fort intéressante note sur l'application de l'asphalte coulé sur les planchers des magasins et greniers pour empêcher la propagation de l'incendie. A la suite de nombreuses et concluantes expériences démontrant l'efficacité d'une couche d'asphalte de 15 millimètres recouvrant une couche de terre à potier de 25 millimètres, étendue elle-même sur des planchers en bois, la Compagnie des omnibus de Paris s'est décidée à introduire ce mode de construction dans tous ses greniers. Un résumé de la communication de M. Kœchlin, dont le renvoi au comité de mécanique est prononcé par le président, sera inséré dans l'*Industriel alsacien*.

M. Burnat donne lecture du rapport présenté par M. Engel-Dollfus à la Société pour prévenir les accidents de machines, à l'expiration de sa première année d'existence.

M. Engel y constate les excellents effets obtenus par l'association, à laquelle tous les industriels des environs se sont empressés de donner leur appui, et il signale le zèle intelligent et le dévouement de l'inspecteur de l'association, M. Heller, comme ayant eu une large part à ce succès.

Le rapport de M. Engel sera inséré dans les Bulletins et il en sera fait un tirage à part.

Schneider a exposé sous les yeux de l'assemblée un appareil photographique de M. Bunsen, dont il explique le jeu. La simplicité de cet instrument et son maniement facile paraissent l'appeler à rendre de bons services pour la comparaison industrielle des valeurs des agents d'éclairage.

Schneider annonce avoir l'intention de décrire l'appareil de Bunsen dans une note accompagnée d'un croquis qu'il soumettra à la commission du gaz.

Le cours de la séance, il a été procédé au ballottage de M. Lucien Bar, consul de la Confédération de l'Allemagne du Nord à Mulhouse, élu comme membre ordinaire par M. Auguste Dollfus, et qui est élu à l'unanimité des votants.

La séance est levée à 6 3/4 heures.



PROCÈS-VERBAUX

des séances du comité de chimie.

SÉANCE DU 1^{er} AVRIL 1868.

La séance est ouverte à 6 1/4 heures; 18 membres sont présents.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

Le rapport verbal, ayant rendu la notice traitant de la décoloration de l'alcool du sang, on prie M. Eugène Dollfus d'en faire l'examen.

La lettre de M. Huillard et 2^k,500 de bichromate d'ammoniaque sont présentés à l'examen de M. Armand Dollfus.

Le mémoire de M. Emile Burnat, intitulé : *Note sur les divers systèmes de blanchiment dits à haute pression employés pour le blanchiment des tissus de coton et rapport sur les causes qui ont amené diverses explosions de ces appareils*, ayant été renvoyé au comité de chimie pour l'examen du chapitre qui traite de l'emploi de la haute pression, lecture est donnée de la première partie du travail de M. Burnat, dont le comité vote l'impression.

A cette occasion M. Scheurer-Kestner présente, au nom de M. Oscar Scheurer, une communication sur un appareil à blanchiment qui fonctionne, depuis 1862, chez MM. Scheurer-Rott, à Thann, à leur entière satisfaction, et qui diffère des appareils décrits par M. Burnat par la manière dont la circulation du liquide y est obtenue. Le comité de chimie prie M. Scheurer de lui remettre une notice avec un croquis de l'appareil en question, pour les faire publier à la suite du rapport de M. Burnat. M. Scheurer-Kestner entretient la Société d'un accident qui, heureu-

sement, n'a pas eu de suites très-graves, et qui est survenu dans des circonstances difficiles à expliquer. L'appareil en pierre couverte d'un dôme à large ouverture, il y avait un mélange d'hydrogène par suite de la réaction de l'acide chlorhydrique sur le zinc. L'auge étant incomplètement remplie de liquide, il y eut tout-à-coup feu sans qu'il fût possible de découvrir la cause de l'inflammation. La flamme s'était éteinte par suite du ravivement provoqué dans le dégagement de l'hydrogène, et l'appareil fut donné à lui-même, lorsque l'addition d'une poignée de poudre, par l'ouvrier, malgré la défense du patron, provoqua une explosion qui entraîna de nombreux dégâts.

M. Schneider donne lecture d'un rapport qu'il a écrit sur un mémoire envoyé au concours des prix et ayant trait à la préparation facile et industrielle des protocels de chrome. L'inspection de l'appareil, placé sous les yeux du comité, a démontré que la solution pratique du problème n'a point été trouvée par les auteurs du mémoire en question. Aussi le rapport est-il écarté.

1° De remercier MM. Laugier et Benard pour leur communication ;

2° De leur adresser copie du rapport de M. Schneider ;

3° De publier dans les Bulletins leur mémoire suivi d'un résumé ;

4° Et enfin de rayer du programme (des arts et métiers) le N° 33, dont la solution n'offre plus aucun intérêt pour les toiles peintes.

Ces conclusions sont adoptées.

M. Rosenstiehl annonce que M. Coupier fabrique l'acide chromique sur une grande échelle, et qu'il invite par conséquent le comité de chimie à faire constater la fabrication régulière de cet acide à l'établissement de Poissy. Le comité priera M. Schützenberger de visiter la fabrique de M. Coupier au nom de la Société industrielle, de constater son mode de fabrication et de faire un rapport sur la question.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à 7 heures.

gardes de nuit.

Cie

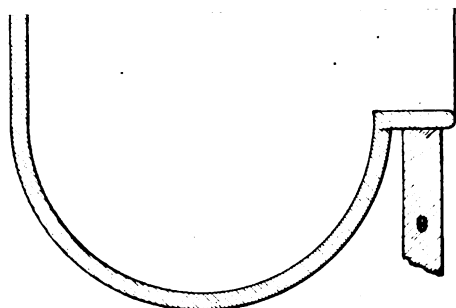
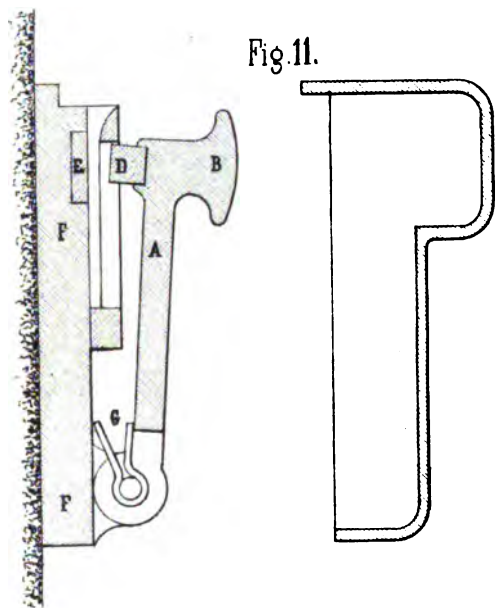


Fig. 11.







BULLETIN DE JUIN

(SUPPLÉMENT)

ASSOCIATION POUR PRÉVENIR LES ACCIDENTS DE MACHINES

sous le patronage de la Société industrielle de Mulhouse.

Première année — Mai 1868

Rapport général de M. Engel-Dollfus, secrétaire de l'Association.

SÉANCE DU 8 MAI 1868.

MESSIEURS,

Il n'est pas juste un an que nous fondions notre Association, et qu'elle ait dans l'adhésion unanime de toutes les branches de l'industrie manufacturière de notre ville une éclatante sanction et la preuve évidente de son opportunité! Il n'est aucun de vous qui ne puisse se dire maintenant, avec une satisfaction intime bien légitime, qu'il a rempli un devoir de conscience en contribuant à prévenir ces mutilations, ces accidents, parfois si affreux, dont vous ne voulez pas voulu rester plus longtemps les témoins impuissants et l'indifférence indifférents!

Les cotisations sont les moindres des dépenses que vous vous imposez; depuis l'existence de notre inspection, jamais on n'a vu affluer dans les ateliers de construction autant de commandes de couvre-engrenages, de dispositions préventives de toute nature; une louable émulation s'est emparée de tous les établissements sociétaires, et là même où, sans contester précisément l'efficacité de notre surveillance, on croyait n'avoir plus rien à nous trouver maintenant un concours empressé, absolu!

Il est en effet facile de comprendre ce que peuvent entraîner l'insouciance et la routine, la prévoyance et la sollicitude.

bien dirigées, et quand je dis *bien dirigées*, j'entends stimulées par ce sentiment partant du cœur qui vibre chez notre inspecteur à l'égal de celui du devoir !

Vous avez tous vu à l'œuvre l'homme qu'une heureuse chance nous a fait rencontrer. M. Heller a pleine conscience de l'utilité et de la portée de son inspection ; il y apporte, outre le tact et la discrétion si nécessaires à l'accomplissement de son mandat, cette foi vive qui fait le succès ; aussi suis-je heureux de lui exprimer notre reconnaissance d'un concours *si bien compris*.

L'année a été marquée par des travaux nombreux parmi lesquels je citerai particulièrement :

1^o Le règlement concernant *les métiers à filer automates*, préparé par les soins du comité de mécanique et de notre inspecteur ;

2^o Le règlement relatif aux *machines à imprimer*, dû aux comités de mécanique et de chimie réunis ;

3^o Des études sur les différents modes de *débrayages*.

Enfin, une disposition aussi simple qu'efficace pour prévenir certains accidents de *batteurs* a été imaginée par M. Auguste Dollfus¹.

M. R. Baker, inspecteur des manufactures anglaises, nous a continué l'appui de ses excellents conseils et de sa vieille expérience.

Après avoir mentionné nos règlements, il est essentiel que je vous fasse remarquer tous les avantages que nous obtenons d'une action *collective*.

Les contre-maîtres et ouvriers, une fois au courant des précautions qu'ils ont à prendre, et bien pénétrés de la responsabilité qui pèse sur eux, trouvent *partout où ils vont*, quand bien même ils quittent un établissement, les *mêmes* règlements, les *mêmes* obligations relativement aux précautions à prendre.

Notre inspecteur obtient ainsi une force décuple ; *il lui semble être chez lui partout*, et vous pouvez aisément juger des résultats que produira avec le temps cette unité dans les vues et dans la direction.

¹ Le croquis en sera joint au rapport technique.

les avantages ne retirerait-on pas de syndicats pareils pour les écoles de fabrique, le service des retraites et pensions, et celui de d'autres institutions que le caractère de plus en plus manufacturier de l'industrie nous amène à considérer comme appartenant en quelque sorte de notre industrie même!

La union, que le temps ne peut manquer de rendre plus utile, produit, dans notre propre Association, des résultats si heureux pour qu'il n'y ait pas lieu de saisir toutes les occasions de la recommander; les comités de mécanique et de chimie, la société industrielle toute entière, unissent leurs efforts aux nôtres, et, dans le fait, notre Association n'est que le cadre dans lequel se meuvent toutes les volontés, toutes les intelligences, toutes les capacités qui ont pris à cœur le but humain auquel elle emprunte son nom.

Les désirs exprimés par plusieurs d'entre nous se réalisent, et elle étendra son action à tout le département, puis elle cherchera à amener la formation de sociétés analogues pour toutes les industries offrant du danger, dans les principaux centres industriels de la France.

M. MM. Chaix et Cie, imprimeurs typographes à Paris, s'inspirant de nos règlements, ont établi pour leurs ateliers des statuts relatifs à l'usage des machines, et leur exemple ne peut manquer d'être suivi.

Les différents centres industriels on nous a également demandé de leur donner des règlements, nos statuts.

Il est même qu'il n'existerait pas de médecins s'il n'y avait pas de maladies, ou des sociétés de sauvetage s'il n'y avait pas de naufrages, nous n'aurions pas de raison d'être réunis si, en dépit de toutes les précautions, il ne se produisait pas d'accidents. Ceux-ci ont été signalés à notre inspecteur pendant l'année 1867-1868, au nombre de 24, dont 7, provenant des métiers à filer *automatiques*, confirment ainsi toute l'urgence qu'il y avait de réglementer l'usage de cette machine, si dangereuse quand on néglige d'en surveiller la marche de précautions reconnues indispensables;

nous n'aurons pas de repos, je le déclare, que nous n'ayons des moyens pratiques pour conjurer ces dangers.

Sur les victimes des 24 accidents nous comptons seulement deux morts.

Il y a 14 adultes;

Et 10 enfants de 10 à 15 ans.

Cette proportion est précisément celle qui existe. Elle doit nous rendre d'autant plus attentifs à veiller à l'exécution de nos règlements; des adultes peuvent être victimes du danger des machines, mais on n'obtiendra jamais de 10 à 15 ans, étourdis ou imprudents, s'astreindre aux mêmes mesures de précaution dont l'habitude vient à venir les accidents.

De l'ordre, des règlements bien conçus, portant la plainte de votre sollicitude et celles des nécessités de l'industriel; *par-dessus tout l'inflexible volonté de protéger*, sont, on ne saurait trop le répéter, les seuls moyens de sauver l'enfance des dangers auxquels elle est exposée dans les ateliers garnis de machines.

L'Association de Paris pour la protection des enfants des manufactures a voulu vous prouver toute sa sympathie en vous offrant spontanément une médaille d'argent; vous ne pouvez que la reporter à la Société industrielle, dont elle n'est en réalité qu'une émanation, et qui, il y a dix ans, avait tenté d'organiser une Commission de surveillance. Son but devait être de prévenir les accidents de machines.

La Société d'encouragement de Paris a été frappée de l'utilité de notre Association; son Bulletin contient un rapport détaillé de M. C. Lavallée sur son organisation, et donne tout au long nos statuts et le bilan de la mission des accidents.

Le comité de mécanique de la Société industrielle et le directeur vous donneront, dans un rapport circonstancié, la *technique* de leurs études et de leurs travaux.

la situation de nos finances est bonne; nous terminons l'année avec un solde créancier de fr. 985.80¹, et, vous le savez, nos ressources pour les deux années prochaines sont assurées par les cotisations des sociétaires, malgré la diminution de cotisation que vous a semblé équitable de décider pour le tissage².

Il me reste à vous annoncer que la Société industrielle, désirant récompenser d'une manière plus visible l'importance qu'elle attache à son succès, a fondé 3 prix qui seront décernés aux directeurs ou contre-maîtres qui auront réduit le plus complètement les pertes d'accidents de machines, soit en faisant adapter les dispositions les plus complètes et les mieux entendues, soit en assurant l'exécution stricte et permanente des règlements les plus propres à prévenir les accidents.

Ces prix, consistant en 3 médailles d'or (d'une valeur de 350 fr. chacune), seront décernés de deux ans en deux ans, c'est-à-dire en mai 1869, 1871 et 1873, sur l'avis d'un jury composé du président de mécanique de la Société industrielle et d'une délégation de quatre membres de notre Association, dont l'inspecteur fera partie de droit.

Ceux qui en seront jugés dignes n'auront pas eu à exposer leur travail; c'est vrai, mais ils auront préservé celle des autres, et si l'on s'attache au résultat atteint, ce seront de véritables médailles d'honneur, car, ne l'oublions pas, Messieurs, ce que nous préservons, ce que nous assurons au prix de sacrifices bien restreints, c'est la vie même des membres (c'est-à-dire le gagne-pain), c'est la vie même

¹ DÉPENSES.

	fr.	c.
Traitement de M. Heller.	4,000	—
Appropriation et mobilier de son bureau . . .	1,750	70
Frais d'impression, affiches et règlement . . .	416	50
Solde en caisse	985	80
Total	7,153	—

RECETTES.

Montant des cotisations de 1867 7,153 —

à 35 cent. elle a été réduite à 20 cent.

de l'ouvrier, et, grâce à vous, chaque nouvel
loppement industriel ne sera plus, comme p
par des malheurs dont une partie eût pu être

P.-S.

Nous apprenons à l'instant que la Société
apprentis et des enfants des manufactures, fra
tion élevée des *enfants* qui figurent parmi les
par accident, vient de former une *Commissio*
respondante de notre Association de Mulhouse.

Cette Commission se propose de marcher
d'instituer l'inspection préventive à Paris.

Nous ne pouvons que la féliciter de ses bon
lui promettre notre concours le plus dévoué.

RAPPORT

de M. F.-G. HELLER, *inspecteur de l'Associatio*
les accidents, sur les travaux techniques de l'a

SÉANCE DU 24 JUIN 1868.

MESSIEURS,

Dès mon début aux fonctions d'inspecteur de l'
fait une première visite dans chaque établissemen
l'état des diverses machines et appareils, en ce q
sécurité des ouvriers. J'ai pris note des principal
présentent du danger, des moyens de garantie, et
établissements une liste de mes observations dont
porté dans un registre déposé dans mon bureau.

A ma première tournée, j'ai été reçu avec la plus
nance par les chefs d'établissement et par leurs emp
ont concouru à me faciliter l'accomplissement de r
visites suivantes, j'ai remarqué avec plaisir l'activité

CIRCONSTANCES

DANS LESQUELLES L'ACCIDENT A EU LIEU

Dégagement de gaz provenant du mastic de fonte employé au masticage des bouilleurs. Brûlures occasionnées par la lampe d'éclairage renversée lors de l'accident.

Rupture d'un bouilleur par suite de la détérioration des tôles par suintement d'un joint.

Nettoyage de la machine pendant la marche.

Pendant le nettoyage ou graissage, l'échelle glissa et provoqua la chute du graisseur.

Pendant le graissage son habit fut pris par une tête de clavette qui dépassait.

Nettoyage des engrenages pendant la marche.

En plaçant la nappe avec les deux mains autour du rouleau.

Nettoyage avant que la machine ne fût entièrement arrêtée.

Graissage du chariot porte-bobines pendant la marche.

Nettoyage, pendant la marche, des engrenages des broches du devant.

CESSER D'ÊTRE LES CIRCONSTANCES



avec lesquels on appliquait les différentes mesures de pré-
on indiquées dans mes notes, sans reculer devant les dépenses
s embarras qu'occasionnaient quelquefois ces modifications
nues indispensables. J'ai considéré cet accueil bienveillant
ne une preuve que ma manière d'agir a répondu au but de
ociation, et j'ai l'honneur d'exprimer à ses membres mes sin-
remerciements, en les assurant que je ferai tous mes efforts
rester digne de leur confiance et de leur approbation.

s accidents qui m'ont été signalés par les membres de l'As-
tion durant l'année écoulée, sont mentionnés dans le tableau
ntre, avec le sexe, l'âge, l'occupation des blessés, l'importance
urs blessures, les machines qui y ont donné lieu et les cir-
stances qui les ont amenés.

rsqu'un accident m'est signalé, je l'inscris dans un registre
atistique et je me transporte sur les lieux. Là je m'informe,
ès des personnes présentes lors de l'accident, de toutes les
stances dans lesquelles il est arrivé, et, s'il y a lieu, nous
tons les moyens que l'on pourrait appliquer pour en empê-
le renouvellement. Enfin, j'inscris le procès-verbal de l'ac-
nt dans un registre spécial et y joins mes observations; ce
tre ne reçoit pas de publicité; seules les personnes intéres-
peuvent le consulter dans mon bureau. C'est du registre de
stique que j'extrais la liste ci-jointe des accidents arrivés
nt l'année écoulée.

e passe maintenant à l'indication des travaux principaux qui
été élaborés avec le concours du comité de mécanique de la
été industrielle :

o *Un règlement concernant les ouvriers employés aux métiers
er automates*, mis en vigueur le 18 Novembre 1867.

o Ici le texte de ce règlement aujourd'hui appliqué et suivi avec
ès dans toutes les filatures de l'Association.

es exemplaires affichés dans les établissements reproduisent
ord un préambule ainsi conçu :

Les accidents qui se produisent aux métiers automates sont

« d'autant plus affligeants qu'ils peuvent être évité
« maint à quelques règles de précaution aussi si
« à observer.

« Nous engageons les contre-maîtres et les
« pénétrer du présent règlement qui résume ces
« été élaboré par le comité de mécanique de la S
« et l'inspecteur de l'Association.

« Chacun voudra, en y tenant fermement la
« à prévenir les imprudences dont les enfants o
« vent déjà, à subir les tristes conséquences. »

Règlement.

« ART. 1^{er}. Les métiers ne doivent être mis en
« par le fileur (conducteur) auquel ils sont confiés.

« S'il est absent, c'est au premier rattacheur
« ce soin. Il est défendu à tout autre ouvrier d'en

« Avant d'embrayer, l'ouvrier devra s'assurer
« personne exposée et avertir à haute voix en

« ART. 2. *Pendant que les machines sont en*
« *expressément défendu à tout ouvrier :*

« a) De nettoyer le mouvement de la têtier
« dessus du chariot;

« b) D'enlever les couvre-engrenages ;

« c) D'entrer, sous aucun prétexte, dans l'espace
« le chariot et le porte-cylindre ;

« d) De graisser les mouvements de la têtier

« ART. 3. *Pendant que les machines sont en*
« *la transmission marche, il est également*
« *ouvrier :*

« a) De nettoyer sous les machines pendant
« des bobines. Ce nettoyage ne doit se faire que
« est aux trois quarts de sa sortie, à la dernière
« levée ;

« b) De prendre passage par-dessus la têtier

s le chariot pour aller de l'avant à l'arrière du métier ou
verse;

) De se placer, sous aucun prétexte, entre le chariot et le
te-cylindres sans avoir ôté la courroie de commande ou sans
ir calé la détente d'une manière sûre;

) De se placer au-dessous du porte-cylindres au moment où
chariot est tout à fait sorti ou qu'il a commencé sa rentrée.
effet, dans l'une ou l'autre de ces positions, le chariot part
stantanément dès que la poulie de renvidage se meut, cir-
stance qui peut se produire par bien des causes. Celui qui
trouverait en pareil cas sous la machine, serait heurté par le
chariot sans avoir le temps de se retirer.

ART. 4. Il est défendu également aux fileurs et aux ratta-
eurs de se servir d'une échelle pour la placer contre la trans-
ssion ou pour toute autre cause. S'il faut remettre une courroie,
se servira d'une perche à crochet, et si exceptionnellement
ne peut le faire, on cherchera la personne qui est chargée
ce travail, ou le contre-maitre.

ART. 5. L'ouvrier qui arrêtera une machine dans le but de la
ttoyier en dessous (ce qu'il doit faire lorsque le chariot sera
x trois quarts de sa sortie), se placera à l'embrayage pendant
ut le temps du nettoyage; il surveillera ceux qui nettoient et
engrènera qu'après avoir averti par le cri « Alo ! » et après
tre assuré qu'aucun ouvrier n'est exposé.

ART. 6. Il convient de nettoyer les rouleaux de propreté infé-
eurs des cylindres cannelés *par le devant du métier*; lorsque
s ouvriers n'auront pas encore adopté cette pratique, ce net-
yage devra être opéré en arrêtant la machine aux trois
arts de la sortie du chariot et après que la détente aura été
en calée. Pendant ce temps le fileur suivra des yeux ceux qui
ttoient et ne mettra sa machine en mouvement qu'après avoir
nné le signal de la mise en train et s'être assuré avec soin
e tout ouvrier a quitté le dessous de la machine.

ART. 7. Le contre-maitre ou le directeur doit être appelé

« dès qu'il surviendra quelque accident ou qu'il se passera quelque fait anormal.

« ART. 8. Toute contravention au présent règlement sera punie d'amende.

« Les filateurs, membres de l'Association, se sont engagés à l'afficher dans les salles de leurs établissements et à le faire observer strictement. Ils sont, en outre, convenus qu'il en serait remis un exemplaire à chaque contre-maître, fileur (conducteur) et rattacheur, et que mention de cette remise serait faite dans le registre d'inscription des ouvriers. »

« Mulhouse, le 18 Novembre 1867. »

2^o *Un règlement concernant les ouvriers employés aux machines à imprimer (rouleau), mis en vigueur à la date du 1^{er} Février 1868. Ce règlement est également en usage dans les fabriques d'indiennes de l'Association, et le voici tel qu'il est affiché dans tous les établissements de Mulhouse et des environs.*

« Les accidents causés par les machines à imprimer (rouleaux) ne se produisent presque jamais lorsqu'on imprime, mais le plus souvent durant les opérations qui semblent demander le moins d'attention de la part de l'ouvrier, c'est-à-dire *en lavant les rouleaux et en imprimant les échantillons.*

« Nous engageons les contre-maîtres et les ouvriers à bien se pénétrer du présent règlement qui résume les précautions à prendre. Il a été élaboré par l'inspecteur de l'Association, puis revu par les comités de chimie et de mécanique de la Société industrielle et adopté par l'Association.

« Chacun voudra, en y tenant fermement la main, contribuer à prévenir des imprudences dont les ouvriers ont eu, trop souvent déjà, à subir les tristes conséquences. »

Règlement.

« ART. 1^{er}. L'ouvrier imprimeur (*Vordermann*) doit seul mettre en marche la machine qu'il dirige ou donner l'ordre d'embrayer.

moment de la mise en marche il est tenu de s'assurer qu'il n'y a autour de sa machine personne d'exposé et d'avertir à haute voix, en criant : « *Attention! (Achtung!)* »

ART. 2. Chacun des ouvriers employés à une machine a le droit de l'arrêter en cas de besoin; en cas d'accident il est tenu de le faire aussi promptement que possible.

ART. 3. *Lorsque la machine est en marche :*

1^o Les planchettes de couverture ou de sûreté, destinées à empêcher l'accès aux rouleaux, doivent être en place;

2^o Quand un rouleau est placé à l'avant de la machine, sa contre-racle (qu'elle travaille ou non) doit toujours rester en place.

Il n'est pas nécessaire que cette contre-racle soit en contact avec le rouleau; elle peut, du reste, être remplacée par une planchette de sûreté.

ART. 4. Lorsqu'on veut laver les rouleaux, il faut les écarter du presseur le plus possible.

Pour les machines à six ou huit couleurs, qui exigent des précautions particulières, on devra se conformer aux instructions du contre-maître.

Ne jamais laver un rouleau, ni faire quoi que ce soit à la machine sans qu'il y ait quelqu'un qui surveille le débrayage.

Employer exclusivement, pour le lavage des rouleaux, des brosses munies d'un manche très-long.

Ne jamais essuyer ou sécher les rouleaux lavés avec des linges enroulés autour des mains ou des bras.

ART. 5. Tout nettoyage ou déplacement de couvre-engrenages, pendant la marche de la machine, est interdit.

ART. 6. Lorsqu'on imprime de petits échantillons, il faut les coller sur le doublier et non les entrer en les tenant avec les mains.

Si un échantillon se décolle ou se déplace, on ne doit pas y toucher quand il est près d'entrer dans la machine, à moins de le débrayer préalablement.

« Les grands échantillons doivent être enroulés
« comme les pièces.

« ART. 7. Lorsqu'on utilisera un rouleau enrouleur
« presseur, pour y enrouler un certain nombre de
« pièces, il faudra dégrener tous les rouleaux qui se trouvent
« enrouleurs ; on mettra ensuite une planchette de bois
« supérieur de derrière.

« ART. 8. Toute contravention au présent règlement
« sera punie d'une amende.

Observation très-importante.

« Les vêtements trop amples ont été la cause de
« accidents ; il faut donc tenir essentiellement à ce que
« les employés aux machines à imprimer prennent
« des vestes fermées ou des gilets à manches
« des cravates à pointes courtes et non flottantes.

« Fait à Mulhouse, le 1^{er} Février 1868. »

3^o Les appareils et dispositions dont les descriptions
suivent, ont été appliqués dans le courant de l'année 1868.

a) Disposition pour prévenir les accidents p
employés dans les fabriques d'indiennes et
chisseries.

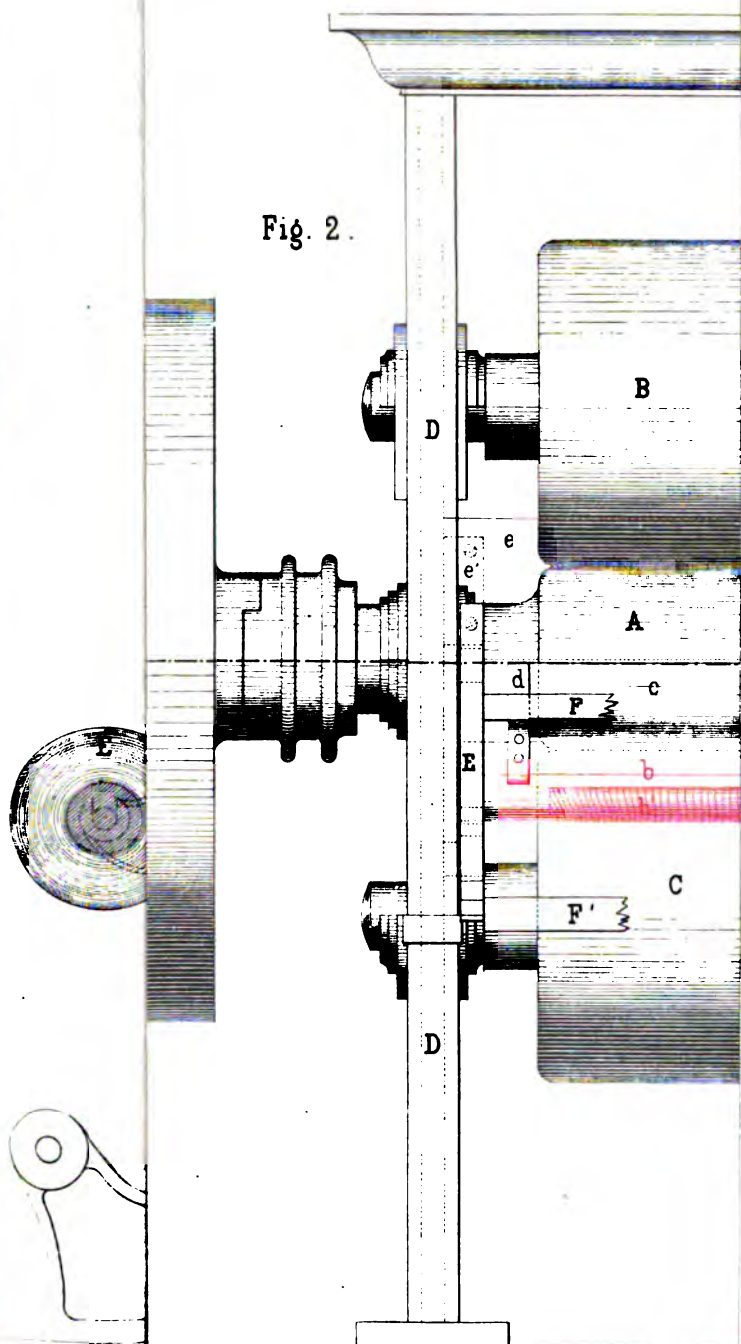
Pour empêcher les ouvriers travaillant à ces machines
pris entre les cylindres pendant la marche, on a disposé
de planchettes de sûreté du côté où la pièce entre.

Les dessins fig. 1 et fig. 2 (pl. 1) indiquent ces dispositions.
Fig. 1 est une coupe transversale ; fig. 2 une vue
vue du côté de l'entrée de la pièce.

Ces plans sont dessinés à une échelle de 1/10
mètre ; les lignes et les lettres en noir indiquent l'état
initiale ; le dessin rouge représente la modification proposée.

¹ La difficulté de l'impression ne permettant guère d'imprimer
les lettres rouges du dessin, je suis forcé de les représenter
néanmoins dans ce texte par la même lettre noire suivie d'un

Fig. 2.





Cylindre intermédiaire.

do supérieur.

do inférieur.

Bâti de la machine.

Support adapté à l'un des bâtis; un second pareil est fixé vis-à-vis à l'autre bâti, les deux supports servant à recevoir la pièce E' enroulée et prête à être passée aux cylindres.

F Traverses fixées aux supports E , et servant à guider et à tendre la pièce.

La ligne pointillée a indique le passage de la pièce.

Tablette en bois fixée au support E , servant de guide à la pièce.

Elargisseur en métal fixé à la tablette b^* ; pour pouvoir approcher celle-ci le plus possible du point de contact des cylindres, tout en laissant un espace suffisant pour le passage de la pièce, il est aminci vers les cylindres jusqu'à une épaisseur d'à peu près 3 m/m.

Planchette de sûreté en bois, en fonte ou en tôle, servant avec la tablette b^* à couvrir le point de contact des deux cylindres A C devant lesquels elles se trouvent placées.

Support en bois vissé sur la tablette b^* et portant la planchette c^* , de manière que, près du point de contact des cylindres, il ne reste, entre b^* et c^* , qu'une fente de 7 m/m sur toute la longueur, permettant à la pièce d'arriver aux cylindres, mais empêchant d'y laisser prendre un doigt. La partie supérieure de la planchette c^* touche presque le cylindre, tandis qu'à sa partie cintrée elle en est éloignée d'environ 10 m/m.

Pour empêcher de même tout accès derrière les cylindres A et B , une traverse e^* est placée telle que l'indique le dessin. Elle va d'un bâti de la machine à l'autre, en couvrant le point de contact des cylindres; elle est vissée aux équerres e'^* , lesquelles sont boulonnées aux bâtis. Des

coulisses en tous sens permettent d'approcher jusqu'à 10 m/m de chacun des cylindres.

b) Disposition pour prévenir les accidents au passage des couleurs (machines à imprimer).

Fig. 1 et fig. 2 (pl. 2) représentent une partie de la machine à imprimer à quatre couleurs, munie d'une planchette de sûreté.

Fig. 2 est une élévation partielle vue de face du côté de la pièce entre.

Fig. 1 est une coupe suivant la ligne *ab* de la fig. 2.

Ces dessins sont faits à une échelle de 200 m/m. La planchette de sûreté étant dessinée en rouge, le reste de la machine en noir.

Le but de ce dessin étant simplement de montrer la disposition de la planchette de sûreté et la manière de l'appliquer à la machine, cette dernière n'est représentée que par les rouleaux graveurs, les rouleaux gravés avec leurs racles et contre-racles, les châssis à couleur et les rouleaux fournisseurs.

La planchette de sûreté est appliquée, dans la machine, au rouleau gravé supérieur, du côté de la pièce entre. L'accès aux autres rouleaux est rendu possible par la présence des châssis, des racles et contre-racles, comme il est facile de s'en assurer par l'inspection des figures.

A Bâti de la machine.

A' Rouleau presseur.

B Rouleau gravé imprimant la première couleur, qui entre dans la machine.

B'B' Second, troisième, quatrième rouleau gravé.

CC Rouleaux fournisseurs.

DD Châssis à couleur.

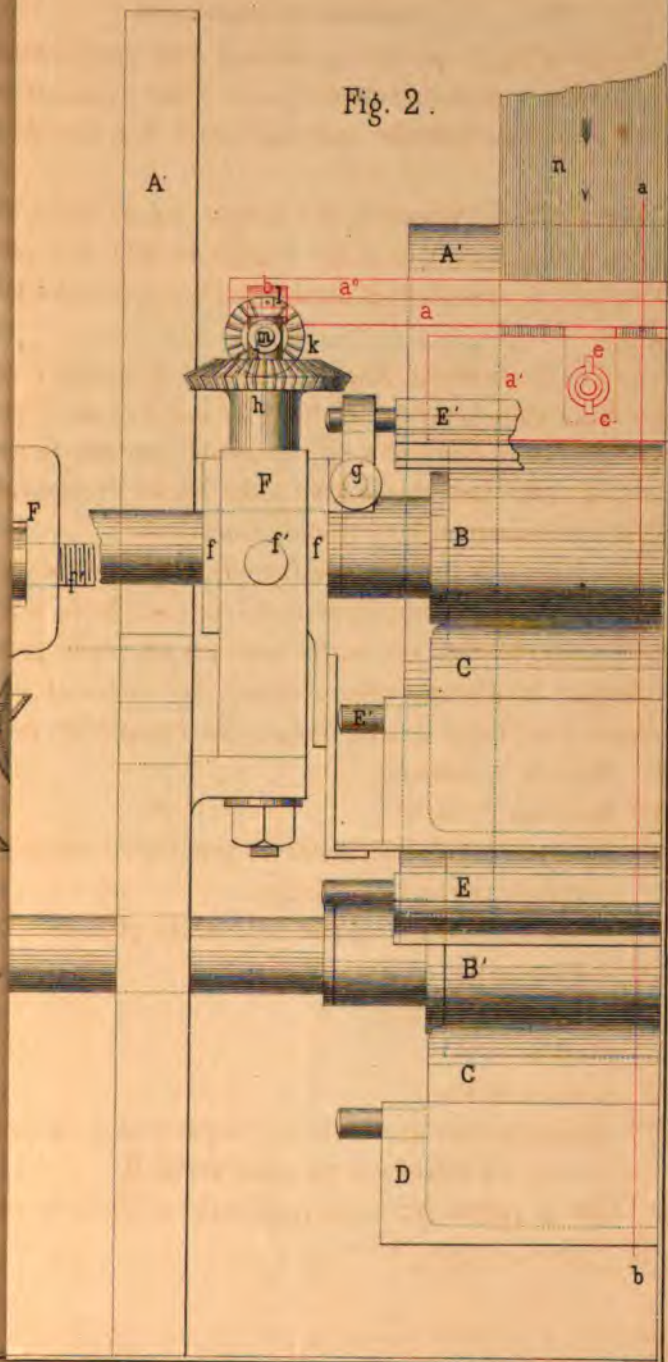
E Racles.

E' Contre-racles.

F Supports fixés aux bâtis de chaque côté de la machine, devant les coussinets du rouleau gravé *B*.

g Vis de rappel servant à rapprocher la racle de la planchette de sûreté.

Fig. 2.





is servant à appliquer le rouleau gravé contre le rouleau presseur.

roue d'angle fixée sur la vis de rappel verticale qui sert à régler la hauteur du rouleau gravé et qui ne figure pas dans le dessin.

ignon d'angle fixé à l'axe m et engrenant avec la roue h .

douille à l'extrémité de laquelle s'emmanche la patte en fer b^* , et servant à soutenir l'axe m qui la traverse.

planchette de sûreté se compose de la planche horizontale a^* , à rebord a^* et de la planchette verticale a'' ; a^* et a'' assemblés par les deux équerres c^* , portant chacune une vis et un boulon d^* avec écrou à oreilles e^* , afin de permettre de déplacer la planchette a'' du rouleau B . La planchette est maintenue à chaque extrémité sur les axes m , et elle est retenue dans la même position relativement au rouleau B par les bras b^* fixés à la douille i , ainsi qu'il est dit ci-dessus.

La position de la planchette indiquée sur le dessin est celle qu'elle occupe pendant que l'on imprime la pièce n . Pour laver le rouleau B , on l'écarte du rouleau presseur au moyen de la vis f' ; la planchette étant reliée au support F , participe à ce mouvement. Le rouleau, ainsi écarté, peut être lavé sans le moindre danger, la planchette empêchant l'accès au rouleau presseur.

Pour les autres rouleaux $B' B'$, dans le cas où l'on ne pourrait pas les écarter assez du rouleau presseur, on placera provisoirement une planchette analogue pour empêcher l'accès à ce dernier, tant que dure le lavage du rouleau gravé.

c) Dispositions applicables aux transmissions.

Les clavettes servant à fixer les manchons d'accouplement, ainsi que les roues et les poulies sur les transmissions et les tournaux de machines, sont sujettes à provoquer des accidents lorsqu'elles se terminent par une tête qui fait saillie sur le tour, sans être couverte.

Les bagues d'arrêt à vis saillante placées sur les arbres, présentent le même danger.

Pour prévenir les accidents, les clavettes des ras des manchons ou des moyeux, et les vis des bagues afin de ne présenter aucune approche.

Dans beaucoup de cas cependant on ne peut enlever la tête de clavette sans rendre son déplacement impossible; dans ces cas on doit la couvrir entièrement d'une gaine drique ne présentant aucune partie saillante de manière à pouvoir être facilement démontée et remplacée.

Les fig. 1, 2, 3, 4 et 5 (pl. 3) représentent deux clavettes de combinaison.

Fig. 1, AA , extrémités de deux arbres accouplés par un manchon B et de la clavette a , dont la tête, enroulée dans une gaine noire pointillée, est cachée sous le couvre-clavette C , fig. 1, 2 et 3, forme un cylindre creux qui se raccorde avec la surface du manchon et dont les deux extrémités sont percées au diamètre de l'arbre A et ajustées dans des trous du couvre-clavette est fondu en deux parties afin de pouvoir être démonté sans déranger l'arbre. Dans ce cas les parties b^* et b'^* sont jointes ensemble au moyen d'écrous c^* et c'^* solidaires au moyen de vis e^* et e'^* , dont l'une (e^*) est vissée dans l'arbre et sert ainsi à fixer le couvre-clavette.

Fig. 2. Coupe transversale suivant la ligne aa' .

Fig. 3 représente le joint et l'intérieur de la clavette.

Fig. 4 et 5 montrent un couvre-clavette fait d'une seule pièce. Le cylindre en h^* n'a pas de fond et vient se raccorder avec la surface du manchon; en h'^* le fond est percé dans l'arbre et se trouve coulé avec une portée intérieure. Les vis g^* qui sert à fixer le couvre-clavette.

En a' (fig. 1) enfin, on voit une clavette enroulée dans le manchon et telle qu'elle devrait exister par elle-même sans le couvre-clavette.

Quoique ces couvre-clavettes puissent être faites de différentes manières; je crois pourtant devoir

Fig. 2.

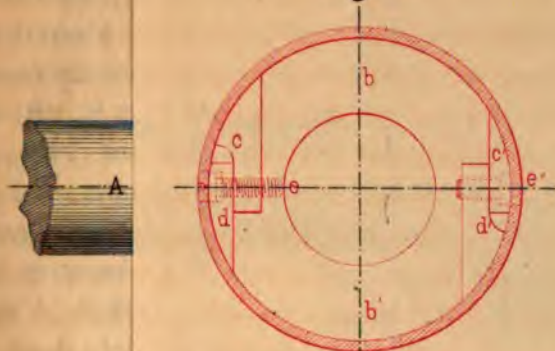


Fig. 3.

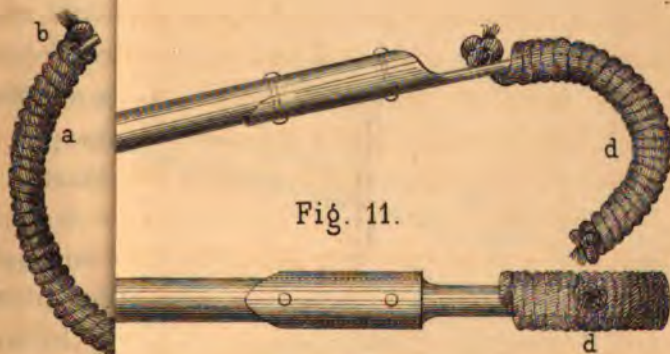
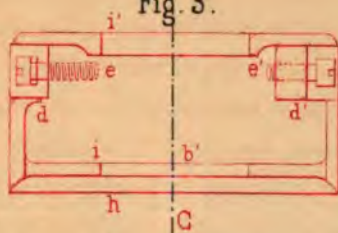


Fig. 11.



ons que je viens de citer. M. Eugène Engel, de la maison
ch-Kœchlin et Cie, a déjà appliqué ces systèmes ou d'ana-
sur une très-grande échelle, dans leur filature de fin, pour
les têtes de clavettes des manchons d'accouplement, et des
ar les arbres de la transmission.

6 et 7 représentent une bague d'arrêt, comme on en ren-
d'ordinaire, munies de vis saillantes, soit à tête fendue *a*,
te carrée *b*; ces vis doivent être à ras de la bague, comme
ssinée en *a** (fig. 7) avec une tête fendue, et en *b** avec une
rée (fig. 8 et 9).

10 et 11, tracé d'une perche à crochet pour nettoyer les
de transmission. *a* crochet en fer plat courbé en arc de
ayant même rayon que les manchons d'accouplement. Ce
est entouré d'une vieille corde à tambour ou d'une corde
illage *b*, et fixé au bout d'une perche *C*.

tre bout de la même perche porte un crochet pareil *d*,
etit, dont la courbure correspond au diamètre de l'arbre de
mission. Lorsqu'il s'agit de nettoyer la transmission *pendant*
marche, on se place sous l'arbre, cette perche en mains,
applique le crochet *d* sur l'arbre en le promenant à droite
auche, d'un support, ou d'une poulie à l'autre, jusqu'à ce que
ie de l'arbre soit nettoyée. Quand on rencontre un manchon,
ourne la perche pour se servir du grand crochet, et de cette
re on nettoie parfaitement, sans aucun danger et sans
e.

ar que cette opération se fasse en toute sûreté, il est cepen-
on que toutes les clavettes soient coupées ou couvertes afin
présenter aucune partie saillante.

dispositions pour le débrayage des volants des batteurs.

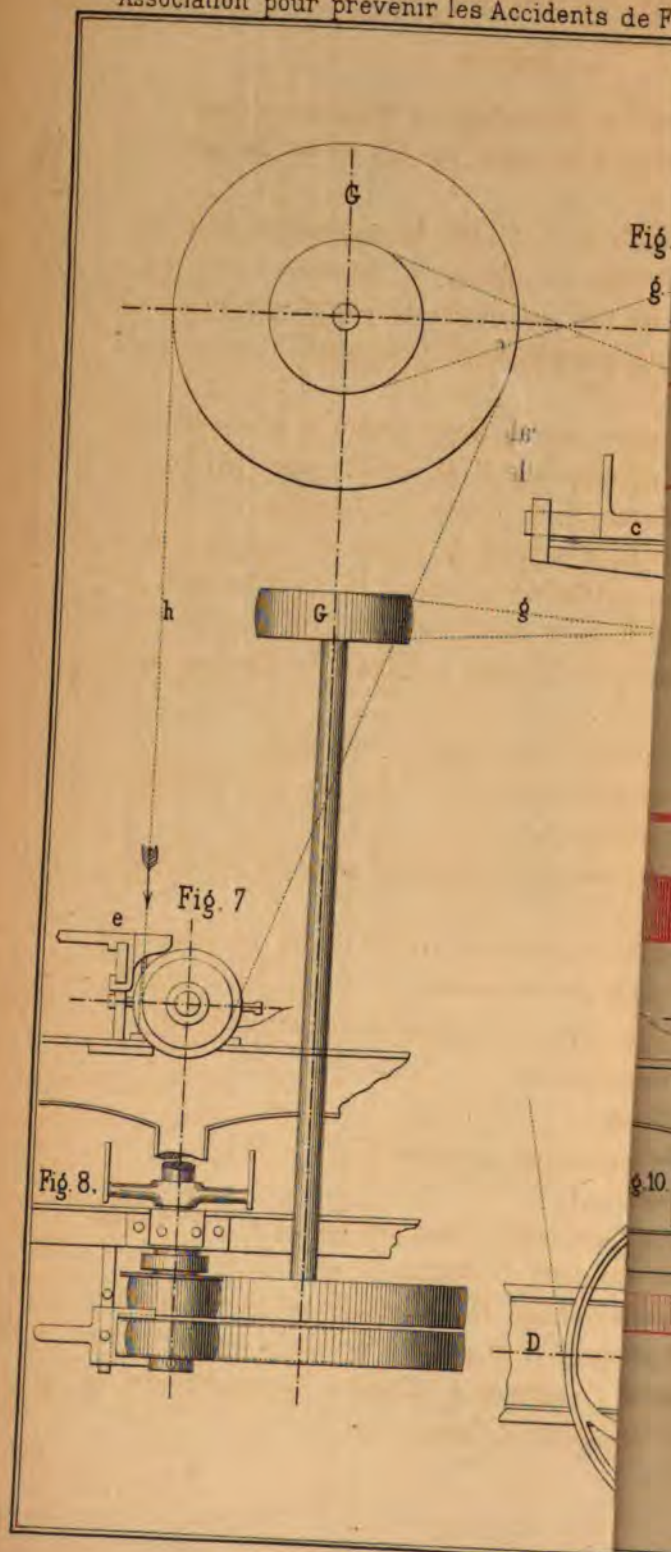
ente à poulie folle appliquée directement sur l'arbre
r de la machine (dans le cas qui nous occupe sur le volant
r le renvoi). — Il existe encore beaucoup de batteurs aux-
est appliqué le débrayage des volants, dont l'axe porte alors
lie motrice et la poulie folle. La courroie motrice est guidée

sur l'une ou l'autre des poulies au moyen d'une détente dont la forme et l'agencement sont variables. Lorsque ce débrayage est appliqué sur le renvoi, ce qui arrive souvent, il est mieux placé, puisque ce renvoi, allant d'ordinaire à la moitié ou au tiers de la vitesse du volant, présente moins de danger de mettre en mouvement la machine sans raison aucune, par suite d'un mauvais graissage, par exemple.

Mais quand la poulie fixe et la poulie folle sont placées sur l'axe même du volant, et que l'on réfléchit que cet axe a un diamètre très-grand, que le volant exige une force considérable, nécessitant ainsi une forte tension de la courroie, que la poulie folle marche à 1300 ou 1800 tours, et que son diamètre et celui de la portion de l'axe sur laquelle elle tourne, sont relativement peu différents, l'on comprendra facilement combien de chances il y a pour que la poulie grippe; et quels dangers menacent celui qui, par l'imprudence d'ouvrir le couvercle du volant, en se fiant sur l'arrêt apparent de la machine, qui peut être mise en marche à tout instant, par le moindre défaut au débrayage, par un graissage insuffisant ou toute autre cause impossible à prévoir.

Les fig. 7 et 8 (pl. 4) représentent cette disposition vicieuse où la poulie folle est portée directement par le volant et où le mouvement pris sur la transmission, fig. 1, est transmis par le renvoi *G* au moyen des courroies *g* et *h*; fig. 7 est une élévation latérale; fig. 8 une vue de dessus.

Débrayage avec poulie folle isolée de l'arbre moteur. — Ce débrayage consiste à isoler la poulie folle en la faisant tourner sur une douille fixe entourant l'arbre sans le toucher, et placée à côté de la poulie fixe calée sur l'arbre de transmission. Cette disposition où, lorsque la machine est arrêtée, la poulie folle ne touche aucune pièce en mouvement dont elle puisse recevoir une impulsion, et où la courroie immobile ne saurait passer sur la poulie motrice par un déplacement momentané de la fourchette d'embrayage, présente donc une garantie absolue. C'est le seul système convenable pour les batteurs.



mettre en marche la machine, il est alors nécessaire de marcher la courroie à la main, jusqu'à ce qu'elle ait passé poulie motrice.

fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10 (pl. 4) représentent cette disposition, où la poulie folle est placée sur la transmission. Cette figure est dessinée en noir à l'échelle de 50 m/m par mètre; le rouge représente la poulie folle et sa douille, les courroies et le renvoi.

fig. 1 est une élévation latérale le représentant la poulie motrice en partie la poulie folle et la douille, puis derrière, au premier plan, une partie de la colonne à laquelle est fixée la partie de la poulie folle, le support de l'arbre de transmission et le débrayage. A droite est figuré le renvoi H^* qui transmet, par deux courroies g^* et h^* le mouvement au volant, fig. 9 et 10.

fig. 2 est une coupe horizontale par l'axe, le chapeau de la poulie folle étant enlevé.

fig. 3. Elévation du débrayage fixé à la colonne.

fig. 4. Coupe horizontale suivant ab (fig. 3), représentant la partie inférieure du débrayage.

fig. 5 et 6. Deux vues de la douille à chapeau sur laquelle est fixée la poulie folle.

fig. 9 et 10. Elévation partielle et vue de dessus du volant, de l'arbre, avec sa poulie de commande.

Dans les figures précédentes les lettres suivantes désignent :

L'arbre de transmission.

La poulie motrice.

La poulie folle portée par la douille C'' .

Support de l'arbre A .

Partie de la colonne coulée avec une portée F^* , à laquelle se fixe, par une patte, la douille C'' .

Support fixé à la colonne F et dans lequel glisse la fourchette d'embrayage C et passe la tringle d à manivelle e et à poignée f , servant à déplacer successivement la courroie d'une poulie à l'autre.

l Support à pivot et à arrêts *l'*.

*H** Renvoi du volant, fig. 9 et 10.

*g** *h** Courroies.

Le débrayage représenté par les fig. 11 et 12 est une poulie folle isolée, mais, au lieu d'être placée sur un arbre, la douille est adaptée sur l'arbre moteur de la machine; ainsi, quand on veut arrêter le mouvement alors la courroie motrice ne cesse pas de tourner; on la débraie, et l'on peut embrayer immédiatement pour faire qu'à déplacer la fourchette.

Cette disposition donne de même une garantie contre tout accident provenant d'un grippement ou d'un déplacement; mais, pour se garantir d'un déplacement de la poulie folle sur la poulie motrice, il faut construire la douille de manière à arrêter la courroie d'une façon sûre.

Les fig. 11 et 12, citées ci-dessus, représentent une disposition remplissant ces conditions.

Fig. 11. Elévation des poulies et du débrayage.

Fig. 12. Coupe suivant la ligne *ab* (fig. 11).

Les poulies fixe et folle en dessus de la ligne *ac* étant en coupe afin de laisser voir latéralement le débrayage.

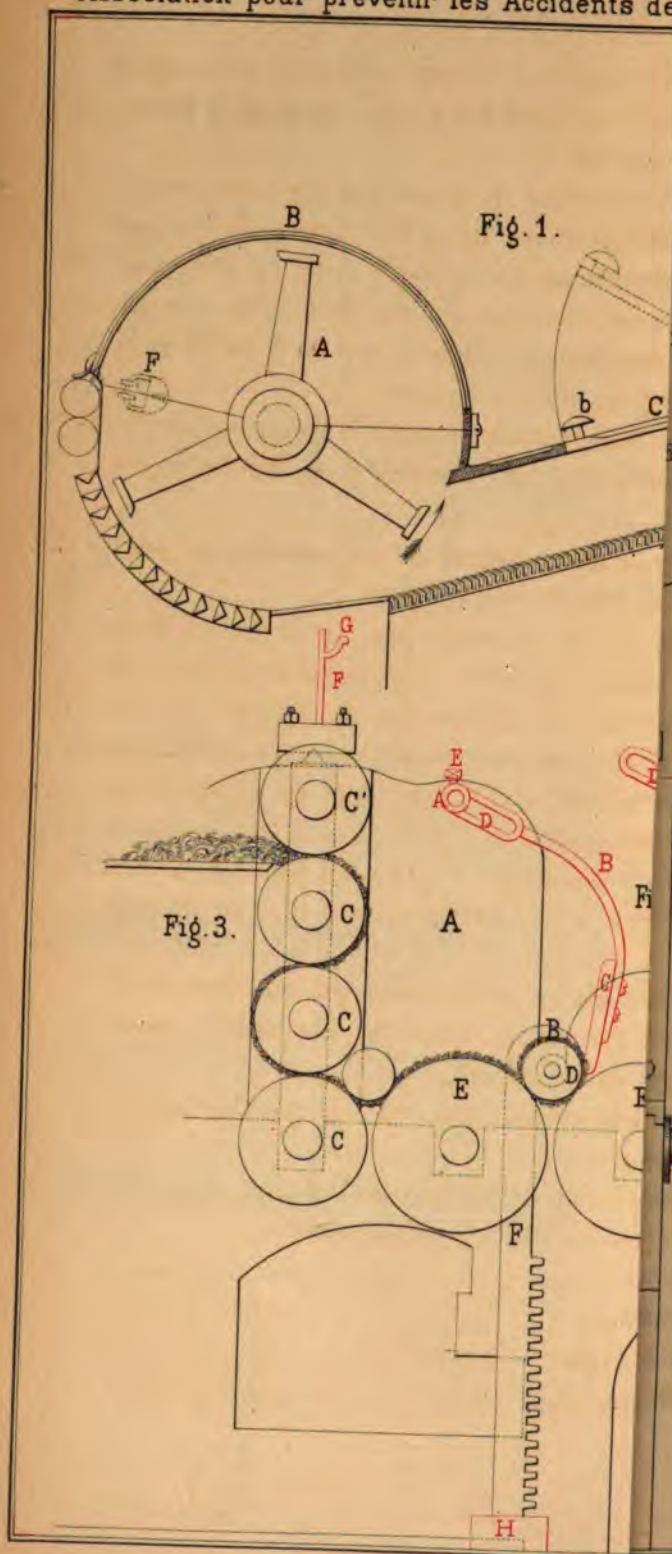
A Arbre de la machine.

B Poulie motrice.

C Poulie folle.

D Partie du bâti sur laquelle est fixée la douille; elle est munie d'un tourillon à la poulie folle, et pouvant tourner sur les tourillons des sinets de l'arbre moteur de la machine. Cette douille peut être faite d'une seule pièce, comme elle l'est dans le dessin, ou en deux parties, dont l'une est enfoncée dans le bâti, et l'autre, servant de charnière, est enfoncée sur cette première.

e Support fixé contre le bâti, et sur lequel est fixée la fourchette de débrayage *f*, que l'on fait tourner à cet effet, avec des nervures formant glissière; la douille porte une douille dans laquelle tourne la poulie folle.



des extrémités la poignée *l*, à l'autre une petite manivelle *k* dont le bouton glisse dans une coulisse verticale *g* ménagée dans la fourchette *f*.

La manivelle *k* est construite de façon que ses points morts correspondent aux deux positions de la fourchette, la courroie sur la poulie motrice, ou sur la poulie folle; on comprend que, dans aucun cas, le frottement du bord de la courroie ne peut déranger la fourchette et ne peut arriver à entraîner la poulie motrice, la machine une fois arrêtée.

Cette disposition, actuellement appliquée à la commande de l'aspiration des batteurs, peut être employée dans maintes autres machines.

Moyens de prévenir les accidents qui peuvent arriver par les volants des batteurs.

Il est admis généralement en Angleterre que le couvercle du volant et celui qui recouvre la grille entre le volant et les tamis aspirateurs, doivent être fermés par des cadenas, ou des verrous. La clef doit être en possession du contre-maitre, qui ne la confie à personne; c'est lui seul qui est chargé d'ouvrir et de fermer ces couvercles.

Cet moyen n'est pas très-pratique; il est gênant pour les ouvriers même pour les contre-maitres, surtout s'il est appliqué au couvercle de la grille.

M. Auguste Dollfus a fait un perfectionnement au couvercle de la grille, par lequel l'accès au volant est impossible, que la machine soit en repos ou en marche.

La fig. 1 (pl. 5) représente la disposition ancienne du couvercle de la grille.

La fig. 2 est la disposition de M. Auguste Dollfus.

Dans ces deux figures les lettres représentent :

Volant.

Couvercle du volant.

Couvercle de la grille.

Grille à poussière.

E E' Tambours aspirateurs.

F Cadenas au couvercle du volant.

La disposition de M. Auguste Dollfus pour le couvercle *C* (fig. 1), à mettre la charnière *a* au bouton *b* (fig. 1) en *b'* (fig. 2); on fixe en l'intérieure du couvercle, une tôle polie *p**, qui soulève le couvercle, et empêche ainsi l'ouverture du volant, comme l'indique bien la position *p* b'*.

f) **Appareils et dispositions pour prévenir les accidents qui peuvent arriver en mettant la nappe sur les nappes des batteurs.**

Disposition employée en Angleterre : Fig. 1, élévation latérale, un des bâtis étant enlevé; Fig. 2, gauche, représente une vue de face (la moitié simplifiée du système anglais).

Les lettres et les lignes noires indiquent la machine; le trait rouge figure la modification proposée.

A Côté de la machine.

B Partie de la nappe enroulée sur le rouleau.

CCCC' Rouleaux presseurs.

EE Rouleaux enrouleurs.

FF Crochets de pression.

A A** Traverse en fer rond de 15 m/m de diamètre.

B B** Bras avec coulisse *D**, mobiles autour desquels on fixe la planchette *C**.

E E** Bagues d'arrêt.

*F** Support à crochet *G**, pour suspendre le rouleau plein pendant qu'on lève le rouleau plein.

Après avoir ôté le rouleau plein, on engrène le rouleau *D* et on descend les crochets *F**; puis on décroche la planchette que l'on place en restant suffisamment écarté pour que la nappe passe entre la planchette et le rouleau. Lorsque la nappe est enroulée sur le rouleau plein, on lève le rouleau plein.

ur de 0m,08 à 0m,10, on l'appuie avec la planchette contre
eau, on la fait passer par-dessus et redescendre derrière le
u. Aussitôt que la nappe est enroulée, on replace devant le
a la planchette que l'on abandonne.

mesure qu'il grossit, le rouleau repousse la planchette, et
il est prêt à être changé, on suspend cette dernière au cro-
*, et la même manœuvre décrite ci-dessus se répète.

appareil fonctionne depuis 1866 dans beaucoup de filatures
gleterre, où, selon une communication de M. Baker,
teur des manufactures, on en est très-satisfait.

as le but de simplifier cet appareil et de le rendre plus com-

j'y ai apporté quelques modifications indiquées dans la
droite de la vue de face (fig. 4) et par les fig. 5 et 6. La

se A^* et les bagues d'arrêt $E^* E^*$ sont remplacées par deux touril-

embase A'' , boulonnés aux côtés A de la machine. Ces tou-

s servent de supports et de guides aux bras B . Le support F^* ,

chet G^* , étant de même superflu, peut être supprimé. Au lieu

suspendre la planchette C^* pendant qu'on lève le rouleau plein,

ent simplement l'appuyer contre le rouleau C' , ou contre son

au, suivant la construction de la machine. Cette disposition

appliquée par moi à une nappeuse de batteur dans une fila-

de l'Association, où elle fonctionne très-bien depuis neuf mois.

ns la statistique des accidents que j'ai dressée précédemment,

peut remarquer un cas arrivé à une ouvrière qui, mettant la

e autour du rouleau en fer, se fit prendre les deux mains

ce rouleau et les deux rouleaux enrouleurs. A la suite de cet

ent, et pour en prévenir la répétition, il a été affiché l'avis

ant :

Avant d'abaisser les crochets de pression, on doit engrener

alimentation, placer le rouleau en fer, puis enrouler les nappes

tour. »

n suivant cet avis, la manœuvre se fait sans danger; mais,

gré les bons conseils et les instructions qu'on donne aux

nières, elles s'avisent souvent de faire le contraire. Pour éviter

tout accident grave, lors même que l'ouvrier est sous la pression, sur le rouleau en fer, avant d'avoir pu se dégager. Il est indispensable d'employer une disposition simple, sans attention ou manœuvre compliquée. On a cherché, comme remplissant entièrement ces conditions, la disposition suivante :

On place sous l'extrémité inférieure de chaque crochets un arrêt en bois H^* , sur lesquels viennent reposer les crochets de façon qu'il reste 15 à 20 m/m entre les crochets et les arrêts (manches) du rouleau. L'ouvrière qui enroule la main et qui se ferait prendre, ne subirait aucune pression due au poids même du rouleau, et pourrait le retirer, puisque la pression des crochets ne s'exerce que sur trois ou quatre tours. Cette disposition est employée depuis des années; aucun accident, aucun inconvénient depuis sa mise en pratique.

Je relaterai finalement quelques-unes des observations faites dans mes notes d'inspection et dans mes rapports sur les accidents.

Ce sont ces notes qui m'ont amené à étudier les causes des accidents et à proposer les règlements exposés dans les liasses. Quelques-uns des accidents sont arrivés avant que je n'aie fait mes observations et ont ainsi démontré la nécessité de ce que j'ai transcrit ici quelques-unes relatives aux précautions à prendre par les soigneurs de transmissions, à une partie des machines pour couvrir aux métiers à filer, et à l'emploi de treillis pour les tissages :

- « On doit afficher, dans chaque local où il y a des machines et près de chaque série de machines, des affiches indiquant aux contre-maitres et aux ouvriers les dangers qui sont à craindre et la manière de les éviter.
- « Les échelles destinées à être posées contre les machines.

ssion doivent être munies de crochets en fer garnis en cuir, ar empêcher qu'elles ne glissent sur l'arbre, ou que ce dernier ne soit endommagé quand on pose l'échelle pour y monter.

On ne doit jamais placer une échelle contre un mur devant quel se trouve un arbre de transmission, car en y montant on rait placé entre l'échelle et la transmission, ce qui présente danger. Pendant que l'on ne se sert pas de l'échelle, on doit suspendre à un crochet contre un mur ou une colonne.

On ne doit pas non plus monter à la main les courroies de ansmission, parce que, pour le faire, il faut se placer sur une chelle; souvent alors la proximité d'autres courroies en mouvement rend cette manœuvre gênante et même dangereuse. On monte les courroies plus vite et plus facilement, sans s'exposer à aucun danger, en se servant d'une perche à crochet.

« Il est de première nécessité d'imposer aux soigneurs de transmissions de porter dans les ateliers des habits étroits, afin l'offrir moins de prise aux pièces en mouvement dont ils ont constamment à s'approcher. Le costume le plus convenable serait une jaquette étroite à manches collantes et non fendues au poignet, des pantalons étroits et une cravate dont les bouts du nœud seraient enfermés dans la jaquette.

« On devrait supprimer les têtes de clavette aux arbres de transmission, ou, lorsque la suppression serait impossible, il faudrait les enfermer dans des boîtes ne présentant au-dehors aucune partie saillante.

« Aux métiers à filer automates et à bras, les pignons de rechange servant à faire varier les vitesses des cylindres cannelés présentent derrière une partie très-dangereuse, car il n'est pas rare que le bobineur, en mettant la dernière mèche aux cylindres cannelés, ne se fasse prendre par le pignon en question. Une simple lame de tôle recourbée, fixée au portecylindre, couvrirait suffisamment le point de contact des pignons, sans gêner en rien leur démontage. »

Les maisons P. Lederich et fils, et Schlur
appliqué à un grand nombre de leurs métiers
de sûreté placées au battant, au-dessus de
cher la sortie de la navette. D'autres maisons
ont commencé à appliquer cette disposition
aucune objection sérieuse n'a encore été form

A l'occasion d'accidents, j'écrivais sur mon
verbaux :

« Soins à prendre en mastiquant les bouilles

- « Le mastic de fonte dont il s'agit est comp
- « fonte, de sel ammoniac et de soufre, qu'on
- « l'eau. Au bout de quelque temps la tempé
- « commence à s'élever et il y a alors un
- « considérable de gaz, dont l'action sur l'organ
- « délétère; en ajoutant de l'eau, la production
- « elle cesse tout à fait quand la masse est en
- « d'eau. Tout ouvrier s'occupant de ce genre
- « bien cette propriété incommode du mastic
- « dans certaines circonstances, peut occasionner
- « Pour éviter un accident, on devrait prendre
- « précaution suivantes :
- « 1^o Faire préparer le mastic par une person
- « bien ;
- « 2^o Ne préparer à la fois que la quantité de
- « peut employer dans une heure;
- « 3^o Pendant tout le temps que l'on mastique
- « d'une chaudière, les couvercles des bouilleu
- « ouverts, afin que le courant d'air entraîne les
- « se former. On ne fermera ces couvercles que
- « prêt à remplir d'eau la chaudière ;
- « 4^o Un contre-maitre, ou un chef ouvrier, dev
- « de surveiller l'observation de ces mesures de pr
- « Il ne suffit pas d'afficher la défense de laisse

« dans les ateliers, il faut que les contre-maitres veillent à ce que
« cet ordre soit strictement observé.

« Les contre-maitres ont à surveiller la conduite des ouvriers
« qui leur sont confiés; leur tâche ne consiste pas seulement à
« soigner la bonne marche des machines et à obtenir une pro-
« duction régulière et économique, mais les contre-maitres sont
« là pour faire exécuter les différents règlements qui ont été affi-
« chés, et pour conserver le bon ordre parmi les ouvriers. Un
« contre-maitre ne doit pas perdre ses ouvriers de vue, car lors-
« qu'il est attentif et vigilant, il peut prévenir un très-grand
« nombre d'accidents. »

Tels sont, en résumé, les principaux travaux techniques étudiés
et mis en pratique durant l'année. Je tiens à exprimer mes remer-
cements aux comités de chimie et de mécanique, qui ont bien
voulu m'assister de leurs conseils dans l'accomplissement de ma
tâche.

RAPPORT ANNUEL

sur les travaux de la Commission des accidents, lu à la séance du

24 Juin 1868, par M. ENGEL-ROYET.

MESSIEURS,

Sur la proposition de votre comité d'utilité publique, vous avez
accordé, il y a un an, votre patronage à une Association fondée
entre les industriels du rayon de Mulhouse, et dont le but est
d'arriver, au moyen d'une inspection vigilante et continuelle des
ateliers et des machines, à faire prendre toutes les mesures de
précaution nécessaires pour prévenir, dans la limite du possible,
les accidents de fabrique. Mais comme malheureusement il ne
sera jamais possible de les éviter entièrement, vous avez consti-
tué, à côté de cette Association, une Commission dite *des acci-*

dents, dont les fonctions commencent après fatalement produit, et dont le but est d'éclairer les ouvriers sur les causes réelles de ces accidents ; de leur servir d'arbitres si les deux parties ne parviennent à une entente ; de leur remettre à son jugement, et, dans tous les cas, de leur faire connaître les causes des conflits judiciaires qui pourraient s'élever entre eux ; de leur faire connaître les causes de ces accidents, et de faciliter leurs rapports ultérieurs.

Vous vous rappelez, Messieurs, que cette Commission a été créée par tiers de chefs d'établissements, de propriétaires, d'ouvriers, fonctionne de la manière suivante : pour chaque accident qui lui est signalé, trois de ses membres, choisis suivant leur spécialité, dans les trois catégories, se réunissent pour faire une enquête sur les causes de l'accident, et sur les circonstances dans lesquelles il s'est produit. Le rapport sur cette enquête est présenté à la Commission, qui le discute et qui formule son appréciation ; le résultat de cette enquête est communiqué verbalement aux intéressés. Le rapport général sur ses travaux doit être soumis tous les ans à l'Assemblée générale de la Société industrielle ; c'est de cette tâche que je vous entretiens aujourd'hui en son nom.

Depuis le 2 Juillet 1867, jour de sa constitution, la Commission a eu à s'occuper de onze accidents arrivés dans le rayon de Mulhouse, et qui ont donné lieu à des rapports d'enquête ; la demande en recours du onzième accident n'est pas encore parvenue avant l'enquête ; tous ces recours ont été introduits par les chefs d'établissements ; aucun par les ouvriers blessés.

Le nombre total des accidents qui ont eu lieu dans le rayon de Mulhouse pendant ce temps, et qui sont parvenus à la connaissance de la Commission, est de vingt-six, c'est-à-dire qu'on a demandé un recours pour environ la moitié des accidents arrivés.

Les dix accidents dont nous avons eu à nous occuper ont été classés comme suit :

*Relativement aux industries et aux machines qui les ont
causés.*

FABRICATION : 7	{	dont 3 aux batteurs.
		— 2 aux self-actings.
		— 1 aux cardes.
		— 1 aux bancs-à-broches.
IMPRESSION : 3	{	dont 1 aux machines à vapeur.
		— 1 aux machines à imprimer au rouleau.
		— 1 aux machines à calandrer.

2. Relativement aux causes qui les ont occasionnés.

Nettoyage des machines pendant la marche ou par un mode
incorrect : 6.

Inattention ou négligence de l'ouvrier dans le travail qui lui
est confié : 3.

Étourderie d'enfant : 1.

3. Relativement à leurs suites.

Mort : 2.

Perte d'une ou de plusieurs phalanges des doigts : 2.

Doigts ou mains plus ou moins estropiés : 4.

Blessures sans conséquence : 2.

4. Relativement à l'âge et au sexe des ouvriers.

Enfants au-dessous de seize ans : 3.

Hommes : 2.

Femmes : 5.

Un seul des accidents dont la Commission a eu à s'occuper, a
donné lieu à une action judiciaire intentée aux patrons par l'ou-
vrier blessé, et encore les tribunaux en avaient-ils été saisis avant
l'organisation de la Société.

Pour tous les autres notre action s'est bornée jusqu'à présent
à faire des enquêtes, sans que nous ayons été appelés à concilier
ou à juger arbitralement.

Le fait de n'avoir point eu de conciliation à faire est loin de
montrer que notre action a été inutile, et s'explique très-facile-

ment : d'abord notre Commission est d'insti
et a besoin d'être connue et appréciée pour q
inspirer de la confiance; ensuite les acciden
a été consultée ne sont pas, sauf deux qui on
de deux enfants, de nature très-grave, au p
victimes de continuer à gagner leur vie com
enfin, des deux cas graves, l'un a été jugé p
que la Commission ait pu intervenir, et l'a
devoir donner lieu à des complications. Il fa
demandes en indemnités arrivent souvent a
plus ou moins long après les accidents, et il c
d'attendre quelques années pour voir si no
seront point demandées pour établir la vér
litigieuses, et si nous ne serons point appelés
cours pour concilier des différends ou pour j

Nous sommes persuadés, du reste, que
Commission, relativement aux difficultés sur
accidents, a un effet réel et direct, quoique
s'exprimer ainsi; l'ouvrier, sachant que l'en
personnes auxquelles il reconnaît les capaci
plètement et sérieusement, a permis d'appr
de le juger, cet ouvrier n'élèvera des préte
verra la responsabilité de ses chefs réellemen
peut méconnaître que ce sera là un moyen p
cher des contestations et des recours en justi

Mais en supposant même pour un instant
ne devienne pas le but principal de votre
aura pas moins une très-grande et incontest
un auxiliaire des plus énergiques de l'A
patronnez, pour prévenir les accidents de fab
toujours faites par des personnes spéciales,
la voie de perfectionnements ou de procédés
cident seul pouvait révéler, et qui, discutés
d'expérience, ne peuvent manquer d'avoir

indispensable à tout outil industriel ; diverses applications propres à éviter les accidents, faites dans ces derniers temps, ont leur origine dans des discussions nées d'accidents de fabrique.

Disons encore que l'enquête a pour effet immédiat d'appeler l'attention de tout le monde sur des dispositions ou des pratiques vicieuses qu'elle a signalées ; sur l'observation rigoureuse des réglemens dont l'infraction a été fatale, et de tenir, en un mot, chefs et ouvriers en éveil pour arriver à diminuer, autant que possible, ces accidents malheureux :

Signalons encore l'effet moral produit sur les ouvriers et les contre-mâtres par une enquête sérieuse et attentive faite par trois personnes compétentes ; et qui doit évidemment être aussi un puissant mobile tendant au même but.

Vous n'avez donc, Messieurs, qu'à vous féliciter d'avoir, à côté d'une inspection des machines qui a déjà produit d'excellents résultats préventifs, créé une institution qui concourt puissamment au même but et qui est appelée, ainsi que l'a dit le rapporteur du projet : « à consolider ces rapports bienveillants entre patrons et ouvriers qui comptent parmi les titres d'honneur de l'industrie de notre département. »

La Commission, Messieurs, en vue de son fonctionnement régulier et dans le but d'une répartition plus égale de ses travaux, vous propose les modifications suivantes à ses statuts :

ART. 4. Porter de 24 à 30 le nombre de ses membres.

ART. 5. Conserver pour la première période triennale de son existence la rééligibilité de ses membres sans exiger, entre leurs fonctions, un intervalle d'un an.



NOTE

présentée par M. F.-G. HELLER, sur les précautions à prendre pour la mise en marche des moteurs, pour le nettoyage des transmissions et de certaines machines.

SÉANCE DU 29 JUILLET 1868.

Plusieurs accidents assez sérieux, arrivés récemment, ont prouvé combien il est nécessaire que chaque local où fonctionnent des machines et où passe une transmission, ainsi que le local du moteur, soient pourvus de sonnettes solidement établies et disposées de façon à pouvoir donner des signaux du moteur aux ateliers, et vice-versa des ateliers au moteur, pour annoncer la mise en marche et pour demander l'arrêt du moteur.

Pour prévenir des confusions et des malentendus, en donnant les signaux soit pour la mise en marche, soit pour l'arrêt du moteur, il est surtout très-important que l'on s'entende sur la manière de se servir des sonneries et sur la signification des coups de sonnette.

Les réglemens suivans ont été adoptés par l'Association préventive et ceux relatifs à la mise en marche et à l'arrêt des moteurs devront être affichés auprès de chaque sonnerie.

Règlement sur l'usage des sonnettes pour indiquer la mise en marche et l'arrêt du moteur dans les filatures.

ART. 1^{er}. Signal pour annoncer la mise en marche du moteur:

Quatre coups de sonnette successifs, et après avoir complétement jusqu'à dix (ou après dix secondes), donnez *trois coups* de sonnette et faites marcher.

Lorsqu'on entend ce signal, indiquant la mise en marche du moteur, s'il y a une raison pour la différer, que, par exemple, quelqu'un se trouve occupé à la transmission, ou dans n'importe quelle position présentant du danger en cas de mise en marche, on donnera immédiatement le signal, pour demander l'arrêt du moteur (art. 2).

ART. 2. *Signal pour demander l'arrêt du moteur :*

Tirez très-fort, et à plusieurs reprises, la sonnette jusqu'à ce que le moteur s'arrête ou que le soigneur du moteur ait répondu par *deux coups* de sonnette (art. 4, b).

L'arrêt du moteur, dans un cas d'urgence, doit être immédiatement demandé au soigneur du moteur, par la première personne qui s'aperçoit d'un danger ; tel serait le cas si un ouvrier était pris par une courroie, par un arbre moteur, par une roue de transmission, etc., ou si un arbre moteur, un manchon d'accouplement, une roue de transmission venait à se casser ; ou encore si un coussinet de la transmission s'échauffait subitement et de telle sorte que la flamme en sortît, etc.

ART. 3. *Signal pour demander la mise en marche du moteur :*

Si l'on veut faire marcher de nouveau le moteur, après un arrêt d'urgence, on donne *deux coups* de sonnette, puis après un intervalle de cinq secondes, deux nouveaux coups, auxquels, avant de faire marcher, le soigneur du moteur répond par le signal de mise en marche (art. 1^{er}).

ART. 4. *Signal pour annoncer l'arrêt du moteur*¹.

a) Lorsqu'arrive le moment où le moteur est habituellement mis au repos, le soigneur l'annonce par *trois coups* de sonnette successifs, et après 20 secondes, temps nécessaire pour débrayer les machines, il donne *quatre coups* de sonnette, puis il arrête le moteur.

b) Quand l'arrêt est demandé d'urgence, le soigneur doit s'empresse d'arrêter sa machine en fermant le robinet, puis répondre par deux coups de sonnette. Pour assurer un arrêt plus rapide, ces deux coups doivent suivre et non précéder la fermeture du robinet.

Réglement concernant le nettoyage des transmissions.

ART. 1^{er}. Il est expressément défendu, pendant que la trans-

¹ Le présent règlement doit également servir pour tout autre moteur que ceux des filatures, en modifiant selon le besoin l'intervalle indiqué entre les premiers et les derniers coups de sonnette annonçant l'arrêt du moteur.

mission marche, de se mettre en contact et la nettoyer en tenant à la main du déchet.

ART. 2. Pour nettoyer ou pour épousseter les poulies de transmission pendant la marche sans quitter le plancher et se servir d'une échelle soit à crochet garnie de vieilles cordes¹.

ART. 3. Les roues, les supports et les courroies doivent être nettoyés que lorsque la transmission est arrêtée pendant les arrêts réglementaires réglementaires.

ART. 4. Il est également défendu de nettoyer pendant les arrêts accidentels, et même pendant les arrêts réglementaires, si ce n'est en se conformant pour les opérations de l'article 3 ; et tout nettoyage ou réparation à la transmission doit se faire après l'arrêt de la journée.

ART. 5. Lorsque il y a quelqu'un occupé à nettoyer pendant les heures de repos, ou le matin avant l'arrêt, le contre-maitre de la salle dans laquelle ce travail est effectué et le soigneur du moteur doivent en être prévenus.

Le soigneur ne devra mettre en marche le moteur qu'après de ce contre-maitre.

Dans beaucoup d'ateliers se trouvent des machines qui ne sont pas désignées spécialement par des règlements. Le nettoyage à l'aide de déchet pendant la marche est très dangereux ; auprès de ces machines il serait très dangereux de mettre sur un carton ou sur une plaque en bois des chiffons ou des déchets.

Pour le reste se conformer en tout aux règlements du contre-maitre.

¹ L'emploi d'une échelle ou de tout autre appui pour monter sur le sol est formellement interdit.

**Avis concernant les nettoyage et réglage des
bancs-à-broches.**

Il est expressément défendu pendant que la machine fonctionne :

1° De nettoyer, avec des déchets en main, les broches, les engrenages et les arbres commandant les broches et les bobines. Ces parties doivent être nettoyées au moyen de petits balais ou de brosses de crin *à manche*.

2° Il est également défendu, pour faire ce nettoyage, de découvrir à la fois plus de broches que la longueur d'une planchette n'en couvre ; lorsque cette partie est nettoyée, les planchettes que l'on avait ôtées doivent être remises en place avant d'en enlever une autre partie, afin qu'il n'y ait jamais un plus grand nombre de broches à découvert.

3° Il est expressément défendu pendant que la machine est arrêtée, et que la transmission marche :

a) De nettoyer le mouvement différentiel, les rouages de la têtère ou les environs de ceux-ci, sans que la courroie de commande soit ôtée, ou sans avoir bien fixé la détente.

b) De changer le pignon de la torsion, du cône, ou tout autre engrenage ou pièce se trouvant à la têtère ou au mouvement différentiel, à moins que les mêmes conditions ne soient observées. Lorsque le contre-maitre change les pignons de rechange des cylindres, ou s'il fait une autre modification à la machine, le commencement de cette opération, ainsi que sa fin, doivent être signalés à la soigneuse et à la bobineuse de la machine.

4° Les contre-maitres sont spécialement chargés de veiller à la stricte observation du présent avis, *et tenus de bien l'observer eux-mêmes*.



**Statuts définitifs de l'Association
des accidents de fabrique, arrêtés
12 Mai 1867.**

Il est formé entre les fabricants soussignés

Une Association dont le but est de prévenir les accidents de fabrique qui peuvent être évités, soit par des précautions, soit par la communication des dispositions de machines les plus propres à garantir l'ouvrier, par l'indication des meilleures dispositions à adopter dans les établissements.

L'Association ne comprendra, pour commencer, que les manufacturiers de Mulhouse et environs immédiats.

Elle décidera elle-même de l'extension à donner à son action après ce premier essai.

L'Association se dirige elle-même et se gouverne par la demande de l'un de ses membres, et obligatoirement par an, à l'époque qui sera fixée ultérieurement.

Pour l'année de début, ses réunions seront au moins trois au moins.

Ses décisions sont prises à la majorité relative.

La coopération du comité de mécanique de l'Association ayant été offerte à l'Association pour la faire accepter, elle l'a acceptée avec reconnaissance.

L'Association nomme un secrétaire président et un secrétaire-adjoint.

Elle nomme un inspecteur salarié, pour visiter les établissements au point de vue de la prévention des accidents.

Cet inspecteur s'engage d'honneur à ne visiter les établissements qu'accompagné de l'un des chefs de l'Association ou d'une personne déléguée ; à s'abstenir de toute intervention qui ne serait pas dictée par le seul désir de remplir son devoir avec une entière discrétion.

L'inspecteur consigne ses observations sur un

reçoit aucune publicité, mais qui est tenu à la disposition de chacun des membres de l'Association.

Il prend note des accidents qui arrivent à sa connaissance, et fait un rapport sur les moyens d'en prévenir la répétition, après avoir entendu l'avis des directeurs, contre-maîtres et ouvriers.

Il laisse à l'établissement visité une note *écrite*, mentionnant ses observations.

Il fait chaque année un rapport sur les dispositions réglementaires et les accessoires de machines les plus propres à prévenir les accidents de fabrique.

Les fonds de l'Association se composent, pour la première année, d'une cotisation de 10 fr. par mille broches et par an, et de 35 c. par métier à tisser ¹.

Cette cotisation ne peut être élevée. A la fin de chaque exercice on fixera la cotisation pour l'année suivante.

Il sera fait des abonnements avec les établissements appartenant à d'autres industries, qui voudraient faire partie de l'Association.

Les adhérents signalent à l'inspecteur tout accident grave arrivé dans leurs établissements. Ces accidents sont consignés dans un registre spécial.

L'Association prépare dès à présent, par les soins de son inspecteur, les matériaux d'un *Manuel de l'Ouvrier*, à mettre entre les mains des chefs d'établissement et de la classe ouvrière, pour leur faire connaître les principales précautions à prendre et les dispositions à observer dans l'intérêt de la sécurité de chacun.

Les présentes adhésions n'engagent que pour trois ans.

Six mois avant l'expiration du délai de trois ans, les adhérents à l'Association décideront de sa continuation ou de sa suppression.

¹ Cette cotisation a été réduite à 20 c. par métier ; celle des machines à imprimer au rouleau a été fixée à 20 fr. par machine.

**Liste des membres de l'Association pour prévenir les accidents
produits par les appareils recevant l'impulsion de la vapeur.**

MM. DOLLFUS-MIEG et C^{ie}.
DOLLFUS et MANTZ.
DREYFUS et LANTZ frères.
DREYFUS (Paul) et fils.
DREYFUS (Raphaël).
EBERHARDT et SERVEUX.
GUTH frères.
HÆFFELY (H.) fils.
HOFER-GROSJEAN.
JOURDAIN (les héritiers de X.).
KOECHLIN frères.

MM. KOECHLIN-SCHWARTZ et C^{ie}.
LÆDERICH (P.) et fils.
MIEG (Charles) et C^{ie}.
SCHLUMBERGER fils et C^{ie}.
STEINBACH-KOECHLIN et C^{ie}.
THIERRY-MIEG et C^{ie}.
THORENS-HARTMANN et C^{ie}.
TRAPP et C^{ie}.
VAUCHER (Ed.) et C^{ie}.
WALLACH (les fils de H.).
WALLACH (S.) et C^{ie}.

Ces maisons représentent ensemble 409,400 broches de fil et
3,340 métiers à tisser et 62 machines à imprimer.

Le montant des cotisations pour la première année est de 7,153 fr.

Abonnements.

MM. KOECHLIN (André) et C^{ie}.
MERTZDORFF (Charles).
ZUBER et RIEDER.

**Statuts provisoires. — Statuts d'essai valables pendant
trois ans.**

ARTICLE PREMIER. Il est formé, sous les auspices de la Société
industrielle de Mulhouse, une Commission dite des accidents.

ART. 2. Son but est de *prévenir* les conflits judiciaires qui
peuvent résulter des accidents de fabrique, soit en éclairant les
ouvriers, quand ils ont été la cause première de ces accidents,
soit en plaidant la cause de l'ouvrier auprès du chef d'établissement,
particulièrement lorsque la responsabilité de ce dernier
lui semblera engagée.

Son action ne s'étend provisoirement qu'aux établissements
de Mulhouse et environs immédiats.

ART. 3. Le recours à la Commission des accidents est
facultatif.

Il est simplement *offert* aux chefs d'établissement, aux contre-maîtres et aux ouvriers, qui peuvent avoir à y recourir.

ART. 4. Pour la première période triennale de son existence, la Commission des accidents est composée de 30 membres.

Elle est composée par tiers :

1° De chefs d'établissement, d'ingénieurs du gouvernement, d'anciens fabricants, etc., désignés par la Société industrielle;

2° De directeurs techniques, d'ingénieurs de fabrique, etc., désignés par la Société industrielle;

3° De contre-maîtres, d'ouvriers choisis par la Société industrielle, sur des listes établies par les chefs d'établissements, avec le concours de leurs ouvriers et autant que possible à l'aide de l'élection ¹.

ART. 5. La Commission est nommée pour trois ans.

Cependant un tiers de chaque catégorie (désigné par le sort) sera remplacé au bout de la première année, le second tiers au bout de la deuxième année, et les quatre membres restants à la fin de la troisième année.

Ses membres sont tous rééligibles.

Leurs fonctions sont gratuites.

Cependant il sera alloué des vacations aux ouvriers appelés à quitter leur travail.

Elle élit un président, un vice-président, un secrétaire et un secrétaire-adjoint.

ART. 6. Elle se réunit à des époques qu'elle précise par son règlement particulier.

¹ Le comité d'utilité publique a dû se préoccuper avant tout de composer la Commission des accidents de personnes très-compétentes, très au courant des progrès mécaniques, très-aptés, en un mot, à juger des questions techniques parfois très-difficiles à résoudre.

La première idée et sa tendance naturelle avaient été de composer la Commission de moitié patrons, moitié ouvriers.

Elle y a renoncé, après mûr examen, persuadée que la confiance qu'inspireront les appréciations de la Commission résidera bien plus dans la valeur de ses jugements, que dans l'apparence de certaines garanties résultant de la composition même de la Commission.

ART. 7. Le recours à la Commission des accidents peut être introduit, soit par la victime de l'accident ou ses ayants-droit, soit par le chef de l'établissement où l'accident a eu lieu.

Il doit être fait par écrit et adressé au président de la Commission.

S'il est fait par l'ouvrier, la Commission a d'abord à demander au chef d'établissement s'il accepte l'intervention de la Commission.

En cas de refus, elle le consigne sur le registre de ses décisions.

Si le recours a lieu sur la demande du manufacturier, la Commission procède à l'audition des témoins de l'accident, scrute les causes et prend acte des déclarations de l'ouvrier blessé, dès qu'il est à même de s'expliquer, ou constate son incapacité de répondre.

ART. 8. Le recours à la Commission peut avoir lieu :

Soit en conciliation, soit en jugement arbitral, définitif et sans appel.

Dans ce dernier cas les parties prendront l'engagement de s'en rapporter à la décision de la Commission et de renoncer à toute action judiciaire.

ART. 9. Le recours à la Commission ayant été introduit dans les formes voulues, le président de la Commission délègue l'un de ses membres, dont un de chacune des trois catégories, pour procéder à une enquête.

Ils présentent un rapport écrit à la prochaine séance de la Commission.

L'ouvrier blessé doit être entendu, chaque fois que son état le permet.

ART. 10. Les décisions de la Commission sont prises à la majorité des voix.

Elles ne sont valables que par la présence de la moitié plus une de ses membres.

En cas de partage, la voix du président est prépondérante.

ART. 11. Pour chaque accident la Commission a à résoudre d'abord les questions suivantes :

1° Par quelle cause l'accident s'est-il produit ?

2° Résulte-t-il de circonstances normales, c'est-à-dire dérivant naturellement du travail confié à l'ouvrier, ou bien est-il la conséquence de circonstances exceptionnelles ?

3° L'accident pouvait-il être prévenu, et par quels moyens pratiques eût-il pu l'être ?

4° Quelles sont les conséquences de l'accident ?

ART. 12. Les appréciations ou jugements de la Commission des accidents sont délivrés *verbalement* aux intéressés, à moins d'arbitrage définitif.

Elles sont consignées dans le registre des procès-verbaux de la Commission.

Copie en sera délivrée, sur sa demande, à M le président du tribunal de première instance de Mulhouse.

ART. 13. Pour indemniser les commissaires-ouvriers de la perte de leur temps, il leur est alloué une indemnité équivalant au temps perdu.

La Société industrielle fait l'avance de ces vacations et autres dépenses nécessitées par l'enquête, et s'en récupère à la fin de chaque année par une contribution prélevée sur les établissements qui ont eu recours à la Commission.

ART. 14. Chaque année la Commission présentera à la Société industrielle un rapport sur l'ensemble de ses travaux.

Commission des accidents de fabrique.

Première catégorie.

MM. KÖEHLIN-SCHWARTZ (Alfred).

BURNAT (Emile).

SCHWARTZ (Henri).

WOLF (Frédéric).

ZIEGLER (Gaspard).

MM. le docteur WEBER.

THIERRY-MIEG (Auguste).

SCHLUMBERGER (Théodore).

STEINLEN (Vincent).

BÖRINGER (Alfred).

Deuxième catégorie.

MM. WEISS, directeur de l'École de filature.	MM. WEISS, directeur de filature.
SCHÖEN (Camille).	ROTH (Auguste).
GROSHENS.	KIRSCHNER, directeur de filature.
ENGEL-ROYET.	REBSTOCK, directeur de filature.
SCHLÆFFER (Gustave).	BAUDOUIN.

Troisième catégorie.

MM. ROHMER (Fréd.), contre-maitre	MM. BERGER (Ant.), contre-maitre
KUPFER (Philippe), id.	SCHULTZ (Albert), id.
STIRLING (Rémy), ouvrier.	SCHYRR, id.
HEINTZ (Paul), contre-maitre.	ASSENMACHER, id.
BOURCART (Louis), id.	N....



RECHERCHES

sur la combustion de la houille.

*Analyses des produits gazeux de la combustion de la houille
du bassin de Saarbrück, par MM. A. SCHEURER-KESSEL
CHARLES MEUNIER, ingénieur des mines.*

SÉANCE DU 24 JUIN 1868.

Les différentes espèces de houille de Saarbrück qui font l'objet de cette étude, ont été brûlées sur la grille et sous la chaudière qui avaient été employées pour la houille de Ronchamp¹.

Nous avons aussi fait usage des mêmes appareils pour la combustion des gaz et leur analyse².

Nous avons admis, pour le calcul du volume d'air introduit sous la grille, la composition moyenne suivante, qui, en nombres ronds, représente celle des houilles essayées :

¹ *Bulletin de la Société industrielle*, Avril et Mai 1868.

² Les analyses élémentaires des échantillons des houilles figureront dans la seconde partie : *Etudes calorimétriques*.

Cendres	13.0
Carbone	72.0
Hydrogène	4.0
Oxygène	10.5
Azote.	0.5
	100.0

la formule devient, en représentant par x le volume d'air
reçu :

$$x = \frac{720 \times 3.66}{1.966 (v + v')} - \frac{x v'}{200} + 195.8$$

en effectuant le calcul :

$$x = \frac{1340.4}{N + v'} - 0.005 x v' + 195.8$$

nombre de 195.8 reste le même, parce que la teneur en hydro-
gène ne diffère pas sensiblement entre la houille de Ronchamp
celle de Saarbrück ¹.

Houille de Friedrichsthal.

PREMIÈRE ANALYSE.

Durée de la prise de gaz : 3 heures.

Consommation de 0.500 de houille par heure et par décimètre
carré de surface de grille.

Volume de gaz employé : 1971^{cc}.9 à 0° et 0.760².

Acide carbonique. . . . 0^{gr}.5320

Eau produite 0.0135 $H = 0.0015$

Acide carbonique produit 0.0584 $C = 0.01592$

¹ Tous les calculs étant indiqués en détail dans le mémoire ayant trait à
houille de Ronchamp, nous n'avons pas cru devoir y revenir.

² *Observation gazométrique.*

	Avant.	Après.
Thermomètre	18°.2	19°5
Baromètre.	736.6	737
Volume observé.	2492 ^{cc}	500 ^{cc}
Volume à 0° et 0.760 . . .	2305 ^{cc} .9	334 ^{cc}

	Volumé observé	Pression	Température	Volumé 1° de press.
Volume initial humide . . .	42.402	716.6	18°2	28.3
Après la potasse	36.924	708.2	18°1	24.3
Après le pyrogallate.	35.314	694.2	15°2	23.2

Volume employé 28.50

Acide carbonique. 3.97

Oxygène 1.31

En transformant les nombres de l'analyse par pesées volumiques gazeux, nous arrivons pour la composition du gaz centièmes :

Azote 80.09

Acide carbonique 13.75

Oxygène. 4.59

Hydrogène. 0.86

Vapeur de carbone 0.71

100.00

Résultat qui peut être traduit :

Air non brûlé. 21.3

Gaz inertes 78.3

100.0

Ces nombres correspondent à une alimentation de 10.2 mètres cubes d'air par kilogramme de houille.

Le carbone de l'acide carbonique étant 0.10
celui des gaz combustibles 0.86
il en résulte que 10.1 % du carbone brûlé se sont perdus à l'état de gaz combustibles.

Les 10.2 mètres cubes renferment 89 litres d'hydrogène par poids de 7^{gr}.8; 19.7 % de l'hydrogène se sont perdus à l'état de gaz combustibles.

DEUXIÈME ANALYSE.

Durée de la prise de gaz : 3 heures.

Alimentation d'air plus considérable.

Consommation de 0^k.500 de houille par heure et par décimètre carré de surface de grille.

1650^{cc}.4 de gaz ont produit ¹ :

Acide carbonique. . . . 0.3668

Eau 0.0035 $H = 0.00039$

Acide carbonique des gaz

combustibles. 0.0188 $C = 0.005427$

	Volume observé	Pression	Température	Volume à 0° et 1 ^m de pression
Volume initial humide . . .	42.812	724	15°7	29.313
Après la potasse	38.393	717.5	15°4	26.103
Après le pyrogallate	35.874	706.9	16°2	23.920

Volume employé. 29.313

Acide carbonique. 3.210

Oxygène 2.180

En centièmes et en volume :

Azote 80.72

Acide carbonique 40.99

Oxygène. 7.43

Hydrogène. 0.26

Vapeur de carbone 0.29

100.00

¹ Voici les données qui ont fourni ce volume :

Observation gazométrique.

	Avant.	Après.
	2415.6	606
Thermomètre	15°7	17°
Baromètre.	740	741.5
Volume à 0° et 0.760 . . .	2210 ^{cc} .5	560.4

Résultat qui peut être traduit :

Air non brûlé	35.
Gaz inertes	64.
	100.

L'acide carbonique renfermé dans le gaz étant 0.3668, produit par les gaz combustibles 0.0488, il en résulte une de 4,75 % du carbone brûlé.

Les nombres précédents correspondent à une alimentation de 12^{mc}.25 par kilogramme de houille; ces 12,250 litres ferment 32 litres d'hydrogène pesant 2^{gr}.7.

La perte de l'hydrogène en gaz combustibles est donc 6.7 % sur l'hydrogène renfermé dans la houille.

Houille de Dudweiler.

Durée de la prise de gaz : 2 $\frac{1}{2}$ heures.

Consommation de 0^k.480 de houille par heure et par mètre carré de grille.

1408^{cc} de gaz ont produit¹ :

Acide carbonique	0.3568
Acide carbonique des gaz combustibles	0.0211 C = 0.001
Eau produite	0.0046 H = 0.001

	Volume observé	Pression	Température	Volume 1° du gaz
Volume initial humide . . .	44.297	712.9	21°1	29.
Après la potasse	39.165	710.7	25°1	25.
Après le pyrogallate	36.870	698.4	19°9	24.
Après le chlorure cuivreux .	37.294	699.1	24°5	25.

¹ Voici les données :

Observation gazométrique.

	Avant.	Après.
Thermomètre	2214	634
Baromètre	25"	17.8
Volume à 0° et 0.760 . . .	734.9	705.2
	1960.2	552.2

Volume employé	2933
Acide carbonique	387
Oxygène	146
Oxyde de carbone.	12

en centièmes :

Azote.	80.58
Acide carbonique	13.18
Oxygène.	5.00
Hydrogène.	0.53
Oxyde de carbone.	0.41
Vapeur de carbone	0.30
	100.00

Résultat qui peut être traduit par :

Air non brûlé	23.75
Gaz inertes	76.25
	100.00

L'acide carbonique renfermé dans le gaz étant 0.3568, celui des gaz combustibles 0.0211, il en résulte une perte de 5.55 % le carbone brûlé.

Les nombres qui précèdent correspondent à une alimentation de 10^mc.4 par kilogramme de houille; ces 10,400 litres renferment 55 litres d'hydrogène du poids de 4^{gr}.9.

Il y a donc une perte sur l'hydrogène de la houille de 25 %.

Houille de Louisenenthal.

Durée de la prise de gaz : 3 heures.

Consommation de 9^k.500 par heure et par décimètre carré de surface de grille.

1574^{cc}.8 de gaz ont produit ¹ :

Observation gazométrique.

	Avant.	Après.
	2390	608.4
Thermomètre	34°.5	22°.9
Baromètre	730.8	717.5
Volume à 0° et 0.760	2106	530.2

Acide carbonique 0.3692
 Eau 0.0020 $H = 0.0002$
 Acide carbonique des gaz
 combustibles 0.0312 $C = 0.0085$

	Volume observé	Pression	Température	Volume 1° de press.
Volume initial humide . . .	43.053	704.4	21°3	28.12
Après la potasse	38.635	703.7	23°0	25.10
Après le pyrogallate	35.758	690.0	21°0	22.93
Après le chlorure cuivreux .	35.980	687.8	24°2	22.75

Volume employé. 28132
 Acide carbonique 3052
 Oxygène 2150
 Oxyde de carbone 185

En centièmes :

Azote 80.44
 Acide carbonique 11.91
 Oxygène 6.67
 Hydrogène 0.15
 Oxyde de carbone 0.65
 Vapeur de carbone 0.18

100.00

Résultat qui peut être traduit :

Air non brûlé. 36.1
 Gaz inertes 63.8

100.00

L'acide carbonique renfermé dans le gaz étant 0.3692, celui des gaz combustibles 0.0312, il en résulte une perte de 7.5 sur le carbone brûlé.

Les nombres qui précèdent correspondent à une alimentation

de 12^{mc}.6 par kilogramme de houille; ces 12,600 litres
 erment 18.9 litres d'hydrogène du poids de 1^{re}.6.

y a donc une perte sur l'hydrogène de la houille de
 %.

Houille d'Altenwald.

urée de la prise de gaz : 3 heures.

nsommation de 0^{re}.450 par heure et par décimètre carré de
 ace de grille.

477^{cc}.4 ont produit :

Acide carbonique 0.4447

Eau. 0.0073 $H = 0.00081$

Acide carbonique des gaz

combustibles 0.0782 $C = 0.02132$

	Volume observé	Pression	Température	Volume à 0° et 1 ^{re} de pression
Volume initial humide . . .	40.656	711.6	25°0	26.503
près la potasse	34.993	711.6	25°2	22.760
près le pyrogallate	34.677	699.4	28°8	21.880
près le chlorure cuivreux .	34.495	695.4	28°5	21.720

Volume employé. 26503

Acide carbonique 3743

Oxygène 882

Oxyde de carbone 160

Observation gazométrique.

	Avant	Après.
	2293 ^{cc}	606
Thermomètre	28°	28°
Baromètre	766	748.4
Volume à 0° et 0.760 . . .	1991.4	514.0

En centièmes :

Azote.	80.75
Acide carbonique	13.80
Oxygène.	3.38
Hydrogène.	0.55
Oxyde de carbone. . . .	0.60
Vapeur de carbone . . .	0.92
	100.00

Résultat qui peut être traduit :

Air non brûlé	16
Gaz inertes	83
	100

L'acide carbonique pesé étant de 0.4447, celui des gaz bustibles 0.0782, il en résulte une perte de 17.6 % du carbone brûlé.

Les nombres qui précèdent correspondent à une alimentation d'air de 9^{me}.55; ces 9550 litres renferment 52 ¹/₂ litres d'hydrogène du poids de 4^{re}.7.

Il y a donc une perte sur l'hydrogène de la houille 11.65 %.

Houille de Heinitz.

Durée de la prise de gaz : 2 heures.

Consommation de 0^k.500 par heure et par décimètre carré surface de grille.

Acide carbonique	0.4330
Eau.	0.0090 $H = 0.0$
Acide carbonique produit .	0.0550 $C = 0.0$

Ces nombres correspondent à :

220^{cc}.2 acide carbonique.

11^{cc}.23 hydrogène.

13^{cc}.99 vapeur de carbone.

	Volume observé	Pression	Température	Volume à 0° et 1 ^m de pression
Volume initial humide . . .	43.098	712.6	22°3	28.380
Après la potasse	37.798	709.0	24°2	24.610
Après le pyrogallate	36.665	703.2	27°8	23.400
Après le chlorure cuivreux .	36.212	701.7	27°8	23.060

Volume employé. 28380
 Acide carbonique 3770
 Oxygène 1210
 Oxyde de carbone 340

En centièmes :

Azote 80.30
 Acide carbonique 13.28
 Oxygène. 4.26
 Hydrogène. 0.67
 Oxyde de carbone. 1.19
 Vapeur de carbone 0.30
 100.00

Résultat qui peut être traduit :

Air non brûlé. 20.27
 Gaz inertes. 79.73
 100.00

L'acide carbonique pesé étant de 0.4330, celui des gaz combustibles de 0.0550, il en résulte une perte de 11.23 % sur le carbone brûlé.

Les nombres qui précèdent correspondent à une alimentation d'air de 10.^{mc}.2; ces 10200 litres renferment 68.4 litres d'hydrogène du poids de 6^{gr}.

Il y a donc une perte sur l'hydrogène de la houille de 15.0 %.

Dosage du noir de fumée.

Nous avons fait un dosage de noir de fumée sur les gaz provenant de la combustion de la houille d'Altenwald.

COMPOSITION APPROCHÉE DU GAZ.

Azote.	81.2
Acide carbonique	12.8
Oxygène.	6.0
	100.0

Ou :

Air non brûlé.	98
Gaz inertes.	71
	100

Ces nombres correspondent à une alimentation d'air de 9^{litres} par kilogramme de houille.

50 litres de gaz ont produit une quantité de noir de fumée a formé 0gr.2838 d'acide carbonique correspondant à 0.0774 carbone.

Les 9800 litres de produits gazeux de la combustion ferment donc 15gr de carbone qui proviennent d'un kilogramme de houille.

Il en résulte que 2.03 % du carbone de la houille se sont dus en noir de fumée.

On voit, par le tableau ci-joint, que la houille de Saarbrück produit, à conditions égales, plus de gaz combustibles surtout d'oxyde de carbone que n'en produit celle de Ronchamp. La production de noir de fumée est aussi plus considérable.

Mais avec une alimentation d'air suffisante (vers 12 mètres cubes par kilogramme de houille) la perte due au dégagement des gaz combustibles diminue dans une forte proportion.

Lorsque les gaz brûlés ne renferment que 16 à 20 % d'air excès, la perte sur le carbone représente 10-à 16 centièmes dans les mêmes conditions d'alimentation d'air, la houille Ronchamp n'a donné que 6 à 8 centièmes de perte.

Pour l'hydrogène, c'est l'inverse qui se présente; la houille Saarbrück en fournit moins que la houille de Ronchamp; sorte qu'une partie de la perte due au dégagement du carbone

Saarbrück.

PROVENANCE DE LA HOUILLE	SOMME DE HOUILLE				Houille consommée par heure et par décimètre carré de grille	Température maxima des gaz à leur sortie
	TOTAL		HYDROGÈNE			
	Quantités	Centièmes du carbone	Quantités	Centièmes de l'hydrogène		
Friedrichsthal . .	74 ^{gr} .18	10.6	7.45	18.48	0 ^k .500	137° 3
Idem . .	33 ^{gr} .6	4.8	2.5	6.2	»	»
Dudweiler . . .	50 ^{gr} .6	7.2	4.6	11.6	»	153° 5
Louisenthal . . .	54 ^{gr} .0	7.5	1.4	3.6	»	145° 7
Altenwald . . .	116 ^{gr} .9	16.2	4.5	11.2	»	165° 7
Heinitz	72 ^{gr} .0	10.0	6.0	15.0	»	166° 3

se trouve compensée par la combustion plus parfaite de l'hydrogène.

En donnant à la houille de Saarbrück une alimentation d'air de 12 à 14 mètres cubes, les pertes en gaz combustible se trouvent réduites à 4 ou 5 centièmes du carbone; on se trouve alors dans les conditions de la houille de Ronchamp alimentée avec 10 à 12 mètres cubes.

Il en résulte pour la pratique, qu'il convient, au point de vue de la diminution des gaz combustibles, d'employer avec la houille de Saarbrück un tirage un peu plus considérable qu'on ne le fait pour la houille de Ronchamp.

Quant au dégagement du noir de fumée, s'il est vrai qu'il soit plus considérable lorsqu'on fait usage de la houille de Saarbrück, il est cependant de peu d'importance. Et il nous est permis de répéter ce que l'un de nous a cru pouvoir conclure de l'analyse des produits gazeux de la combustion de la houille de Ronchamp, à savoir : qu'il est peu probable que des foyers spéciaux puissent produire une économie de combustible par suite de leur fumivorté.



RECHERCHES

*sur la composition immédiate de la toluidine liquide de
M. COUPIER, et des anilines commerciales, par M. A. ROSEN-
STIEHL.*

SÉANCE DU 29 JUILLET 1868.

MESSIEURS,

Dans la séance du 25 Avril 1866, M. Th. Coupier vous a annoncé la solution industrielle d'un problème qui intéresse à un haut degré la production des matières colorantes artificielles. Cet habile fabricant avait réussi à préparer la benzine et le toluène dans un grand état de pureté, et il en avait dérivé de

l'aniline et de la toluidine pures. Cependant ce dernier alcaloïde possède une propriété qui est complètement en désaccord avec la théorie établie par Hofmann, sur la formation des matières colorantes rouges. On sait, en effet, que ni l'aniline ni la toluidine pures ne produisent de rouge si on les traite par l'acide benzoïque, mais qu'il faut un mélange de ces deux alcaloïdes. La toluidine de M. Coupier, obtenue avec du toluène pur, fournit 39 à 41 % de rouge cristallisé et séché à 100°; ce fait est de nature à faire douter de la pureté de la toluidine, et on a eu l'opinion que ce corps pouvait encore renfermer de l'aniline malgré les soins qu'on a mis à sa préparation.

Chargé par le comité de chimie de l'examen de ce produit, j'ai pu, dans la séance du 30 Mai de la même année, constater quelques-uns des faits annoncés par M. Coupier.

D'après les expériences que j'avais faites, il était impossible d'attribuer à la présence de l'aniline les rendements de rouge si avantageux, car :

1° Le point d'ébullition de la toluidine liquide est constamment situé à 198°;

2° Aucun mélange d'aniline et de toluidine pures ne donne un rendement de 39 % de rouge cristallisé.

La cause de cette propriété remarquable est ailleurs, et j'ai été amené à conclure que la toluidine liquide est peut-être un isomère de la toluidine ou un mélange d'alcaloïdes possédant le même point d'ébullition.

J'ai trouvé depuis un moyen de découvrir de petites quantités d'aniline dans un mélange; j'ai pu déterminer la véritable composition de la toluidine liquide, et vérifier les conclusions de mon premier rapport.

Runge a observé que le chlorure de chaux, versé dans une solution aqueuse d'aniline, y développe une coloration violette qui passe rapidement au brun.

La toluidine ne donne, dans les mêmes conditions, que des matières brunes. Ce procédé pourrait servir à caractériser l'a-

line, si les corps bruns qui se forment en même temps, ne masquaient entièrement cette belle réaction. Pour éviter l'inconvénient dont je viens de parler, j'ai eu l'idée d'enlever ces corps bruns, qui sont de nature goudronneuse, par l'éther. Ce moyen m'a complètement réussi, et j'ai pu constater de plus que la réaction de Runge, considérée comme très-fugace, devient beaucoup plus stable et plus sensible en présence de ce dissolvant.

Après de nombreux essais, faits par mon préparateur, M. Clemm, et par moi, nous avons reconnu que, pour découvrir des quantités d'aniline très-faibles, il fallait, avant tout, épuiser l'action du chlorure de chaux. Dans le cas d'un mélange où les alcaloïdes étrangers dominent, la coloration caractéristique n'apparaît qu'après l'addition d'un volume assez considérable de la dissolution de chlorure de chaux. Le vase le plus commode pour effectuer cette réaction, c'est l'alcalimètre de Descroizilles, ou une autre éprouvette de mêmes dimensions, qui puisse être fermée par un bouchon; on y verse 10^e d'eau, autant d'éther, puis 1^e environ de la base libre à essayer; on agite fortement; l'addition de chaque goutte de chlorure de chaux dans ce mélange produit un trouble dans la couche aqueuse; le trouble apparaît avec une couleur violacée, s'il y a de l'aniline; il est blanc avec la toluidine, et, dans les deux cas, il passe rapidement au brun. L'agitation le fait disparaître; l'éther se colore peu à peu en brun, tandis que l'eau prend une teinte bleue de plus en plus foncée. On arrête l'expérience quand l'addition d'une nouvelle goutte de chlorure de chaux n'augmente plus l'intensité de la coloration. L'expérience m'a appris qu'il faut à peu près 5^e d'une solution de chlorure de chaux d'une densité de 1,055 par gramme d'alcaloïde. Il suffira de citer le fait suivant pour donner une idée de la sensibilité de cette réaction : Un gramme de toluidine pure, cristallisée, a été mélangé à un milligramme d'aniline en solution éthérée. On a obtenu 20^e d'un liquide aqueux coloré en bleu. L'intensité de

cette coloration correspond au ton 9 de la gamme chromatique, le bleu pur de M. Chevreul ; le liquide était vu sous une épaisseur de 22 millimètres.

J'ai cherché à rendre cette méthode quantitative, afin de pouvoir arriver à doser l'aniline ; mais je n'ai pas réussi. On peut, en tout cas, déterminer approximativement la quantité d'aniline contenue dans un mélange, en étendant d'eau le liquide, de façon à ramener l'intensité de la coloration à une unité prise comme point de départ.

La coloration bleue se maintient quelques heures, si on n'a pas ajouté un excès de chlorure de chaux ; au bout de quelque temps elle devient verdâtre, mais il suffit d'une forte agitation pour ramener la couleur bleue primitive.

Essai de la toluidine liquide. — Si on soumet la toluidine liquide à l'essai que je viens de décrire, on constate qu'elle contient environ 2 % d'aniline. Cependant la coloration n'est jamais franchement bleue ; elle vire toujours au vert. Cette coloration particulière m'a amené à soupçonner dans la toluidine liquide la présence d'un alcaloïde colorant l'eau en jaune, sous l'influence du chlorure de chaux. Cette prévision a été complètement réalisée ; elle a amené la découverte d'un troisième alcaloïde dans la toluidine liquide. J'ai soumis cette dernière à une analyse immédiate méthodique, et j'ai réussi à en extraire un principe immédiat pur, qui est un alcaloïde isomère de la toluidine, et que je propose d'appeler *pseudo-toluidine*.

Je ne veux pas exposer ici l'étude que j'ai faite de ce principe au point de vue de la science pure ; je me bornerai à décrire le moyen de le préparer, et je ferai ressortir le rôle, nullement insignifiant, qu'il joue dans la formation des matières colorantes dérivées des anilines commerciales.

Préparation de la pseudo-toluidine. — Pour obtenir ce principe à l'état de pureté, on refroidit la toluidine de M. Couper au-dessous de 0°, et on y projette quelques gouttes d'eau ; il s'en sépare ainsi des cristaux de toluidine, que l'on exprime

L'alcaloïde restant, qui est incristallisable, est transformé en oxalate. On épuise ce sel à l'éther dans un appareil de déplacement. L'oxalate de toluidine est complètement insoluble dans l'éther; l'oxalate d'aniline se dissout avec une grande difficulté et très-lentement; l'oxalate de pseudo-toluidine se dissout facilement. Ce premier traitement donne donc un produit ne contenant que fort peu d'aniline; une cristallisation dans l'eau ou dans l'alcool achève de purifier le produit. On déplace l'alcaloïde par la soude caustique et on rectifie plusieurs fois sur de la potasse que l'on vient de fondre.

Le rendement est de 36 % environ du poids de la toluidine liquide employée. Les anilines pour rouge en contiennent souvent plus de 20 %.

Propriétés de la pseudo-toluidine. — La pseudo-toluidine est un liquide incolore, réfringent, dont la densité s'éloigne fort peu de celle de l'eau; elle est de 1,0002 à 15°; si elle est parfaitement sèche, elle bout à 198°; des traces d'eau en abaissent immédiatement le point d'ébullition. Les sels cristallisent mieux que les sels d'aniline; ils sont aussi moins solubles dans l'eau. Leur forme cristalline est différente de celle des dérivés correspondants de l'aniline et de la toluidine.

Rôle de la pseudo-toluidine dans la fabrication des fuchsines. — La pseudo-toluidine, chauffée seule avec l'acide arsénique, se comporte comme l'aniline : elle ne donne pas de matière colorante rouge.

Mélangée avec deux fois son poids de toluidine cristallisée, et soumise au traitement pour rouge, elle en donne 39 %. Cette expérience vérifie par une épreuve synthétique la composition que nous avons assignée à la toluidine liquide.

J'ai rencontré beaucoup de difficultés dans l'étude de la matière colorante rouge produite par ce mélange, et que M. Coupier appelle : *rouge de toluène*. Par une série de cristallisations, j'en ai séparé environ 50 % de chlorhydrate de rosaniline; son identité a été établie par la détermination de la

solubilité, et par l'analyse élémentaire. Il est difficile de rendre compte de la formation de rosaniline avec des générateurs entièrement exempts d'aniline. Pendant la préparation du rouge par l'acide arsénique, il se forme beaucoup de cet alcaloïde, que l'on retrouve dans les échappées, et il ne se produit aucun dégagement de gaz. La formation d'aniline, dans les circonstances que je viens d'indiquer, a été constatée souvent et est complètement hors de doute ; mais le fait ne sera en définitive certain que quand la constitution de la pseudo-toluidine sera parfaitement connue, et que les produits secondaires de la réaction auront été étudiés.

Comme la pseudo-toluidine possède la même composition que la toluidine, il était intéressant de voir si elle pourrait remplacer cette dernière dans la formation des rouges. J'ai mélangé l'aniline pure avec 2 p. pseudo-toluidine, et j'ai soumis ce mélange au traitement pour rouge. J'ai pu constater ce fait en prenant : qu'il se formait du rouge facilement et en abondance ; j'en ai obtenu 50 % du poids des alcaloïdes employés, et le rouge était bien plus pur et mieux cristallisé que celui que j'avais préparé avec les autres alcaloïdes. Cette matière, qui ressemble à la fuchsine, pourrait bien être un isomère de la rosaniline analysée par Hofmann. Je me réserve de l'étudier dans la suite.

Influence de la pseudo-toluidine dans la formation des noirs. — On sait, d'après les essais de M. Horace Kœchlin, que la toluidine, soumise au traitement pour noir, ne donne que des nuances fauves. Sa présence dans les anilines commerciales cause donc une perte. Pour essayer la valeur de la pseudo-toluidine, j'ai fait l'essai comparatif suivant, pour lequel j'ai employé des sels d'une pureté éprouvée.

N° 1.

N° 2.

Chlorhydrate d'aniline . . .	65.5	Chlorhydr. de pseudo-toluid. »	7
Dissolution de chlorate d'ammoniaque à 10° AB, contenant 5 millièmes de cuivre.	30. »		3

Epaissi à l'amidon grillé et amené les couleurs en volume de 100^{cc}, imprimé des bandes sur calicot, exposé à l'étendage pour noir d'aniline pendant 48 heures, dégorgé dans une dissolution de carbonate de soude.

L'aniline a donné un noir, qui, avant le passage en bain alcalin, était vert-franc, et qui a passé au bleu indigo après ce passage.

La pseudo-toluidine a donné un noir, vert-bleu, virant au violet après neutralisation dans le bain de cristaux de soude.

Il résulte de cet essai que cette dernière base concourt à la formation des noirs.

Réactions colorées des alcaloïdes contenus dans les anilines du commerce. — Depuis que l'aniline est devenue un produit commercial, on a publié un assez grand nombre de réactions colorées, qui permettent de reconnaître cette base. Mais comme on a toujours opéré avec des anilines commerciales, ces réactions doivent être le résultat de l'action du réactif sur trois alcaloïdes mélangés dans des proportions variables ; comme j'ai eu à ma disposition les sels de ces alcaloïdes entièrement purs, j'ai soumis à une révision complète et sévère toutes les réactions qui avaient été publiées et dont j'ai eu connaissance.

Il résulte de cet examen, dont je ne veux pas donner le détail ici, qu'il n'y a qu'une seule réaction qui caractérise l'aniline, c'est celle que j'ai décrite au commencement de ce mémoire. Toutes les autres, telles que l'action des chromates, bioxydes, nitrates, en dissolution sulfurique, sont communes à l'aniline et à la pseudo-toluidine. Si on veut découvrir la pseudo-toluidine dans un mélange d'alcaloïdes, par exemple dans les anilines du commerce, on procède comme pour la recherche de l'aniline, à l'aide du chlorure de chaux et de l'éther ; quand l'action du réactif est épuisée, on enlève la couche étherée avec une pipette, et on l'agite dans un tube avec de l'eau acidulée par un peu d'acide acétique. Il se développe dans l'eau une belle coloration rouge-violacée, qu'on peut comparer à celle du permanganate de potassium. Cette réaction est fort sensible et tout-à-

fait caractéristique; ni l'aniline ni la toluidine entières pures ne donnent de coloration dans les mêmes circonstances.

La toluidine se distingue par des réactions négatives, alors que l'aniline et la pseudo-toluidine donnent des colorations bleues, la toluidine ne donne qu'un jaune pâle peu intense. Il est un seul cas où les rôles soient renversés : c'est quand le réactif employé est l'acide nitrique ou un nitrate.

On dissout la toluidine ou l'un de ses sels dans l'acide sulfurique bihydraté. En faisant tomber dans cette solution une goutte de nitrate, il se développe en peu d'instant une belle coloration bleue, qui se maintient quelques secondes, puis passe au violet et enfin au rouge sang. Pour réussir cette expérience, il faut aussi de trouver de fort petites quantités de nitrate, il faut éviter d'altérer la concentration de l'acide que l'on emploie, un peu d'eau, un peu d'acide sulfurique d'une densité supérieure à celle qui a été indiquée, suffit pour l'empêcher de produire. L'aniline et la pseudo-toluidine donnent une coloration jaune dans le même cas. Si ces deux alcaloïdes se trouvent mélangés à la toluidine, la coloration bleue n'est plus visible, elle est remplacée par une nuance rouge-carmin, fort belle, qui se manifeste encore même pour de fort petites quantités de toluidine.

Conclusions. — La toluidine liquide de M. Coupier contient :
Aniline, 2 %.

Pseudo-toluidine, 36 %.

Toluidine, 62 %.

Les anilines commerciales contiennent ces trois alcaloïdes en proportions diverses.

Les deux derniers ont même composition chimique, même point d'ébullition, mais leur rôle dans la formation des matières colorantes est différent; c'est à la toluidine que revient le rôle le moins important; en effet :

Elle ne donne pas de noir;

Mélangée à l'aniline, elle donne un maximum de 25 % de rouge ;

Mélangée à la pseudo-toluidine, elle donne un maximum de 44 % de rouge ;

Tandis qu'un mélange d'aniline et de pseudo-toluidine peut donner jusqu'à 50 % de rouge.

Il est probable que la pseudo-toluidine dérive d'un isomère de toluène.

Le goudron de houille contient les deux toluènes en proportions fort variables. Cela paraît résulter, du moins, d'une observation faite par M. Martius, et qui m'a été communiquée par lui verbalement : les toluènes extraits des houilles écossaises fournissent beaucoup de nitro-toluène cristallisé, et l'on sait que c'est ce dernier qui produit par réduction la toluidine ; les houilles écossaises produiront donc peu de pseudo-toluidine.

Quelle valeur faut-il maintenant accorder aux différentes méthodes qui ont été proposées pour faire l'essai des anilines ?

Reimann (*Dingler, Polyt. Journal*, t. CLXXXV, p. 49) propose de transformer en oxalates et d'épuiser par l'éther ; ce qui se dissout, d'après lui, serait l'oxalate d'aniline. D'après ce qui a été dit dans ce travail, Reimann a pris pour de l'aniline, ce qui est en réalité de la pseudo-toluidine.

On a proposé de déterminer le point d'ébullition moyen des anilines et d'en déduire le poids de l'aniline mélangée à la toluidine. Cet essai donne, il est vrai, la quantité d'aniline contenue dans un mélange, mais cette donnée ne suffit pas pour la pratique.

Il faudrait aussi connaître le poids de pseudo-toluidine.

Toutes les méthodes fondées sur la distillation fractionnée donneront donc nécessairement des résultats en désaccord avec les rendements industriels.



PROCÈS-VERBAUX

des séances du comité de mécanique

SÉANCE DU 24 MARS 1868.

La séance est ouverte à 5 1/2 heures ; 15 membres sont présents.
Le procès-verbal de la séance précédente est lu et adopté.

M. E. Burnat donne lecture d'un rapport qu'il a rédigé, sur la demande du comité, sur les explosions d'appareils à lessiver employés dans les ateliers de blanchiment, accidents qui ont été signalés à la Société industrielle. Plusieurs observations sont présentées par divers membres. Le rapporteur aura à en tenir compte dans la rédaction définitive de son travail. Sous réserve de quelques additions à faire au rapport, le comité décide que l'impression en sera demandée à la Société industrielle.

Le comité décide qu'une réunion extraordinaire aura lieu la semaine prochaine.

La séance est levée à 8 1/4 heures.

SÉANCE DU 7 AVRIL 1868.

La séance est ouverte à 5 3/4 heures ; 17 membres sont présents.

L'ordre du jour appelle la lecture du rapport de la Commission nommée dans la séance du 19 Novembre dernier pour l'examen de la note sur la *Peigneuse Hubner*, remise à M. Penot par MM. Dollfus-Mieg et C^e à l'occasion de son rapport sur l'Exposition universelle de 1867.

M. Émile Burnat, secrétaire du comité, et M. C. Schœn, secrétaire adjoint, tous deux intéressés dans la question qui va être soumise au comité, demandent à être remplacés pour la présente séance. Le comité désigne dans ce but MM. Aug. Dollfus et Th. Schlumberger.

M. C. Schœn donne lecture du rapport de la Commission.

Le comité, après avoir pris connaissance de ce document et en avoir longuement délibéré : attendu que MM. Dollfus-Mieg et C^e, tout en persistant dans leur manière de voir, demandent le retrait de la note de leur note relative à la participation de M. Bourry aux améliorations apportées à la *Peigneuse Hubner* — sans se prononcer sur la question, décide qu'il sera fait droit à leur demande, et qu'il n'y a pas lieu de retenir la Société industrielle de cet incident.

Il décide de plus, d'accord avec la Commission, le dépôt aux archives de la Société du rapport de la Commission ainsi que des documents qui y sont joints ; autorise MM. Dollfus-Mieg et Bourry à joindre

à ce dossier toutes les pièces qu'ils jugeront convenable d'y ajouter, et demande finalement à la Commission de présenter un supplément à son rapport et de faire une enquête supplémentaire dans le cas où des faits nouveaux viendraient à être produits.

Ces décisions ont été prises à la majorité des voix, et la séance est levée à 8 1/4 heures.

SÉANCE DU 21 AVRIL 1868.

La séance est ouverte à 5 1/2 h. ; 13 membres sont présents.

Les procès-verbaux des séances des 24 Mars et 7 Avril sont lus et adoptés à la suite de quelques observations.

M. le Dr Penot donne lecture d'une partie de son travail sur l'histoire de la filature en Alsace. Quelques observations sont présentées par divers membres ; l'une d'elles provoque la nomination d'une Commission spéciale qui aura à indiquer sommairement l'historique des principaux progrès réalisés successivement dans la filature de coton. Cette Commission est composée de MM. C. Schœn, G. Ziegler, H. Ziegler, Engel-Royet, Thierry-Kœchlin, Heller.

M. Gustave Dollfus donne des renseignements détaillés sur les travaux de forage du puits du nouveau jardin d'acclimatation du Thanuenwald, ainsi que sur les projets élaborés par la commission spéciale du comité pour l'installation des pompes aspirantes et foulantes. Le forage a atteint jusqu'ici une profondeur de 44 mètres, dont 38 avec 1 mètre ou 1^m,20 de diamètre, et le reste avec 130 ^m/_m seulement de diamètre. La rupture d'un trépan arrête en ce moment les travaux. M. Dollfus expose aussi quels sont les moyens étudiés pour régulariser le travail des pompes aspirantes et foulantes.

La séance est levée à 7 3/4 heures.

SÉANCE DU 19 MAI 1868.

La séance est ouverte à 5 3/4 heures ; 9 membres sont présents.

M. Weiss donne lecture d'un rapport sur une modification apportée par M. G. Risler, de Cernay, aux ventilateurs des batteurs. M. Risler alimente le ventilateur au moyen d'un tuyau communiquant avec l'air extérieur, et il ne prend par conséquent pas l'air de la salle de battage pour le rejeter hors de la salle, ainsi que cela se pratique généralement. Plusieurs membres font observer que la disposition dont il s'agit a été adoptée en Angleterre et estiment qu'elle n'est pas toujours applicable, bien qu'elle offre certains avantages incontestables. Le rapporteur tien-

dra compte dans son travail des observations qui précèdent. Envoi du rapport à M. Risler et dépôt aux archives.

M. Weiss donne ensuite lecture d'un second rapport sur un câble à excentrique de MM. E. et P. Sée, ingénieurs à Roubaix, applicable aux métiers automates. Cet appareil, qui a pour but d'éviter la formation de vrilles lors du dépointage et de donner des têtes de bobines mieux faites et plus dures, a été expérimenté avec succès sur un métier de l'établissement Jourdain. Le comité, avant de se prononcer à l'égard de la demande d'impression du rapport dans le Bulletin, décide que des essais seront faits sur une plus grande échelle.

Le secrétaire donne lecture du programme des prix proposés en 1869; le comité, après avoir entendu M. Bœringer, au nom d'une commission spéciale, et avoir passé successivement en revue les diverses questions mises au concours, décide qu'à l'avenir les programmes seront classés par groupes se rapportant autant que possible à une seule industrie, que les énoncés des prix Nos 13, 20, 25, 27, 29, 43, seront légèrement modifiés, que les prix Nos 16 (compteur de vapeur), 24 (analyse des gaz de chaudières), 40 (chauffage des machines à vapeur) seront supprimés; enfin qu'il sera proposé à la Société industrielle de Lille cinq nouveaux prix relatifs :

A des perfectionnements aux machines à essorer les tissus (laines, extraiteurs);

A une étude sur les puits du rayon de Mulhouse;

A l'application d'un système permettant d'augmenter le débit des puits;

A une grue destinée au déchargement des houilles hors des bords sur les bords du canal;

A des études sur la force motrice nécessaire pour la marche des machines à tisser des tures de coton.

La séance est levée à 7 1/2 heures.



BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DE MULHOUSE

(Juillet 1868)

LETTRE

de MM. VIOLAND & COMPAGNIE, *pharmaciens à Colmar.*

Colmar, le 19 Août 1867.

*Monsieur le président de la Société industrielle
de Mulhouse.*

Le 11 Août dernier nous avons répondu par quelques mots à votre circulaire du 7 courant.

Nous venons aujourd'hui vous soumettre, avec le catalogue des produits principaux de nos établissements, quelques détails que nous ne pouvions donner dans un moment où nous étions surchargés de besogne.

M. Violand a fondé, il y a environ cinq ans, un établissement d'herboristerie médicinale à Orbey (Haut-Rhin). Les produits, séchés par des procédés nouveaux, étant plus beaux que ceux ordinaires du commerce, ont fait prendre à cet établissement beaucoup d'importance, et engagé le fondateur à construire en même temps deux autres séchoirs, l'un à Colmar, séchoir modèle devenu le siège de notre maison, l'autre à Schirmeck, monté sur le même système, mais avec plus d'espace et de surface de séchage.

Ces trois établissements, bien situés sous le rapport de l'aération du pays, contiennent environ cinq mille châssis superposés à claire voie, de 2 mètres de longueur sur 1 mètre de largeur. Ils sont la plupart en lattis fin, permettant à l'air de circuler aisément et dans l'intérieur des plantes, herbes ou racines que l'on y étend en couches aussi minces que possible. Les autres châssis sont recouverts de toile pour y sécher les fleurs petites ou délicates.

Notre séchoir de Colmar contient de plus une étuve pour les fleurs qui demandent une dessiccation plus rapide et des soins particuliers. Afin de ne pas enlever aux fleurs leur couleur et leur arôme, la température de l'étuve ne peut jamais dépasser 40° centigrades de chaleur. L'humidité des plantes en est sortie par deux tubes de ventilation continue. Cette étuve contient environ 500 mètres carrés d'un mètre sur deux.

Notre herboristerie est connue maintenant d'à peu près tous les pharmaciens de France auxquels nous l'offrons directement. Notre chiffre d'affaires a pris déjà une certaine importance.

Nous avons fondé à Paris un dépôt géré par M. Blottière, rue de Sèvres, et ce magasin fournit (après deux ans d'existence) plus de trois cents pharmacies et herboristeries de la capitale et de la province, notre clientèle s'agrandit de plus en plus, tant par le nombre de pharmaciens, que par les maisons de droguerie en gros, désireuses d'avoir de beaux produits.

Dans ces derniers temps, nous avons ajouté à nos produits naturels tous les produits fabriqués de laboratoire qui ont pour base des herbes, racines, fleurs et fruits pour base. Cette fabrication s'effectue dans notre établissement de Colmar, et comprend les huiles essentielles, maceutiques, baumes, onguents, pilules, sirops de pharmacie, d'agrément, sucs de fruits, eaux distillées aromatiques, essences alcoolatures, extraits de plantes, etc., enfin tous les produits du Codex à base végétale. Ayant nous-mêmes les matières premières de première main, il nous est facile de livrer tous ces produits de première qualité et meilleur marché qu'aucune concurrence.

Comme personnel fixe, nous n'avons que peu de monde. L

chacun de nos deux séchoirs succursales, un gérant est chargé de l'achat et de la préparation des plantes. Il prend des ouvriers selon ses besoins. A Colmar, quatre hommes sont chargés spécialement de la mise en paquets comprimés de nos marchandises. Ces paquets, de 250, 500 grammes et 1 kgr., portent la marque de fabrique et le nom de la maison, et garantissent ainsi la marchandise à l'acheteur, tout en facilitant sa conservation. Nous avons de plus ici quelques ouvriers au séchoir et au laboratoire et une vingtaine de femmes chargées de la récolte de nos cultures. Mais notre nombreux personnel se compose pour les trois séchoirs d'environ six cents indigents, la plupart incapables d'un autre travail. Ces personnes, complètement indépendantes de nous, vont chercher dans la plaine, la forêt ou la montagne, toutes les plantes dont nous avons besoin pour notre industrie, et les apportent dans l'un de nos établissements où on les paie comptant au kilogramme.

Tout en vivant de notre industrie, ces personnes sont plutôt des marchands qui nous vendent le produit de leur travail et qui gagnent plus ou moins, selon la quantité qu'ils apportent d'un produit rare ou abondant dans le pays. Aussi n'avons-nous pas l'habitude de les considérer comme étant de nos ouvriers.

Il est difficile de se faire une idée de la peine qu'il a fallu se donner, au commencement surtout, pour apprendre à un si grand nombre de personnes illettrées à connaître la variété infinie des plantes sauvages employées en médecine, avec leurs noms et les endroits où elles croissent. M. Violland s'en est acquitté avec une patience remarquable et a dû endurer bien des ennuis; sans compter les déboires provenant des paysans routiniers et des gardes champêtres qui défendent encore souvent d'enlever des champs les mauvaises herbes, souvent vénéneuses, et toujours nuisibles aux récoltes; herbes qui sont pourtant si utiles aux malades, et dont le commerce fait vivre tant de monde.

La plupart de nos plantes se trouvent à l'état sauvage dans notre contrée, mais il en est quelques-unes qui n'existent pas en Alsace et que nous sommes obligés, pour compléter notre assortiment, de faire venir des pays producteurs.

D'autres plantes sont cultivables, et nous avons dû trouver des terrains dans les environs de notre séchoir de Colmar. Après quelques essais, nous avons entrepris cette année sur cinq hectares terres la culture d'un assez bon nombre de plantes, telles que bouillon blanc, sureau, mauve officinale, camomille romaine, rosiers de Provins, sauge, mélisse, menthe poivrée, bourrache, absinthe, rüe, ciguë vireuse, coquelicot, soucis jaunes, marjolaine et quelques autres. Nos cultures nous ont produit partout de bons résultats et surtout de belles marchandises dont l'écoulement est très-facile; aussi comptons-nous les augmenter tous les ans. Une vingtaine de femmes, chargées de ces récoltes pendant à quatre mois par an, gagnent, selon le poids qu'elles rapportent, entre 2 fr. et 2 fr. 50 par jour. C'est un salaire élevé pour notre pays.

Nos établissements n'existant que depuis peu d'années, nous n'avions jamais exposé la collection complète de nos produits.

Nous nous sommes contentés de faire voir les principales nos herbes dans des congrès pharmaceutiques, par exemple à Lille, à Strasbourg et à Rennes, où nous avons obtenu chaque fois une mention dans le compte-rendu et beaucoup d'éloges accompagnés de commandes. Comme récompenses, nous avons obtenu une médaille d'or de l'Académie nationale de Paris et une médaille d'argent de la Société des sciences industrielles, arts et belles lettres de Paris.

A l'Exposition universelle de 1867, le jury de la classe 43 nous a décerné une mention honorable. Nous espérons mieux.

Nous recevons avec plaisir les visites faites à nos établissements et serions enchantés de les faire voir, à l'occasion, à quelques-uns de messieurs les membres de la Société. Notre séchoir de Colmar étant le plus complet, par la réunion de plusieurs fabrications et par la concentration de toute notre industrie, est le plus intéressant à visiter.

Veuillez agréer, etc.

A. VIOLAND & C^{ie}.



RAPPORT

présenté par M. KUHLMANN, au nom du comité d'histoire naturelle, sur l'établissement de MM. Violand et Cie à Colmar.

SÉANCE DU 27 MAI 1868.

MM. Violand et Cie vous ont adressé, le mois d'Août dernier, une notice sur l'établissement qu'ils ont créé à Colmar dans le but d'utiliser les nombreuses ressources que la Flore d'Alsace offre à l'art médical.

Cet établissement, qui date de 1861, a pris un notable accroissement depuis sa fondation, et expédie ses produits dans une grande partie de la France. Les séchoirs se complètent par un laboratoire où on prépare ceux des produits pharmaceutiques qui ont pour base les végétaux récoltés dans la contrée.

La communication de MM. Violand et Cie a été renvoyée à l'examen du comité d'histoire naturelle.

J'ai passé plusieurs heures à visiter leur établissement, le seul de ce genre en Alsace, et j'y ai vu travailler sous mes yeux.

Les séchoirs notamment représentent une application rationnelle des principes qui doivent guider l'herboriste dans la dessiccation et la conservation des plantes médicinales, principes longtemps méconnus et trop souvent négligés.

Je n'entrerais pas dans une description de leur installation. Ces détails se trouvent dans leur notice; mais comme leur industrie est nouvelle, et qu'on ignore généralement les soins multipliés qu'exige la dessiccation des plantes médicinales pour arriver à conserver non-seulement leur couleur et leur parfum, mais encore et surtout les principes actifs renfermés dans les cellules végétales, c'est le cas d'en dire quelques mots.

La dessiccation des plantes médicinales exige un ensemble de précautions minutieuses que chaque pharmacien cherché à réaliser chez lui pour sa petite provision annuelle.

Ainsi, il faut saisir pour la récolte de chaque espèce l'époque de

la végétation où les sucs ont acquis leur maximum d'activité, opérer cette récolte rapidement par un temps sec, la monder, l'étaler en couches aussi minces que possible, de telle sorte qu'un kilo de feuilles ou de fleurs fraîches occupe plusieurs mètres carrés de surface; mettre cette récolte ainsi étalée à l'abri d'un soleil trop ardent, de la pluie, de la rosée, des animaux, des grains de vent, de tout ce qui peut la souiller et l'altérer; maintenir une ventilation active et régulière pour la priver le plus rapidement possible de l'eau de végétation; enfin, quand la dessiccation est complète, mettre les plantes à l'abri d'altérations ultérieures, telles que fermentations, moisissures, insectes, etc.

Il faut pour l'exploitation en grand disposer d'énormes surfaces, condition onéreuse, obstacle presque insurmontable dans les régions où les terrains sont chers. Cette dépense est hors de proportion avec la valeur des produits exploités.

MM. Violand et Cie, par une série de dispositions ingénieuses et parfaitement combinées, ont réussi à résoudre le problème. Dans un local relativement restreint, ils sont arrivés à centupler les surfaces et à les rendre disponibles tous les deux jours. Les séchoirs, situés dans les hautes vallées des Vosges, sont exclusivement destinés aux plantes que la Flore alpestre fournit à la médecine. Le troisième, qui est l'établissement central, est à la porte de Colmar. Colmar est un site très-favorable pour un centre de production agricole, on y trouve les plantes de la plaine qui foisonnent dans les terrains cultivés; cette ville est néanmoins assez près de la montagne pour que les plantes récoltées sur les pentes inférieures des Vosges puissent être apportées le même jour au séchoir sans souffrir pendant le transport.

MM. Violand et Cie préparent ainsi et conservent pour l'usage de la médecine une très-grande variété de plantes. Comme l'époque des principales récoltes précède la fenaison, ils peuvent occuper un grand nombre de pauvres journaliers de la campagne qui n'ont à ce moment que des salaires irréguliers; ce travail peut être fait par les femmes et les enfants; précieuse ressource pour

les veuves chargées de famille. Certaines de leur récolteuses arrivent à gagner 2 fr. 50 par jour. Le chiffre des salaires qu'ils versent annuellement dépasse déjà cinquante mille francs.

Leurs produits ont été remarqués à l'Exposition universelle de 1867, et leur ont valu une mention honorable dans la classe 43. Précédemment ils ont été l'objet de distinctions publiques.

D'après des renseignements qui me sont parvenus, leur clientèle prend un développement croissant dans les grands centres comme Paris, par exemple, où le pharmacien ne dispose que d'un local restreint et est trop éloigné des lieux de récolte pour s'occuper avec quelques chances de succès de la dessication des végétaux nécessaires à son approvisionnement.

Les produits de MM. Violand et Cie sont recherchés, parce qu'on les trouve mieux soignés que ceux que le commerce de la droguerie fournit habituellement.

Quoique leur chiffre d'affaires soit encore fort modeste, leur industrie mérite néanmoins une certaine attention. En effet, ils mettent en valeur des végétaux qui croissent spontanément dans le pays, et que le cultivateur rejette comme mauvaises herbes. Ces plantes sont vendues dans les contrées où elles font défaut. Leur valeur consiste dans le salaire des cueilleuses, et cet argent reste tout entier dans notre pays où il fait vivre beaucoup d'indigents.

Pour encourager leurs efforts, votre comité d'histoire naturelle vous propose de décerner à MM. Violand et Cie le prix destiné à l'introduction d'une industrie nouvelle dans le Haut-Rhin, et de faire insérer le présent rapport dans vos Bulletins.



RAPPORT

sur la fabrique de nitro-benzine et d'aniline de MM. C. Courtois et Cie, à Mulhouse, présenté, au nom du comité de chimie, par M. J. GERBER.

SÉANCE DU 24 JUIN 1868.

Dans la séance mensuelle du mois d'Avril dernier, vous avez renvoyé à votre comité de chimie une lettre de MM. C. Courtois et Cie, négociants à Mulhouse.

Ces messieurs se portent concurrents pour le prix N° 2 des prix divers de votre programme « Pour avoir introduit une nouvelle industrie dans le département du Haut-Rhin. »

Le comité de chimie m'a chargé d'examiner leur demande et d'en faire le sujet d'un rapport, ce dont je viens m'acquitter aujourd'hui.

MM. C. Courtois et Cie possèdent deux usines, l'une située dans le canton dit Mertzau, au faubourg de Colmar, l'autre située au faubourg de Bâle.

Chaque établissement possède un générateur de vapeur suffisant pour faire marcher une machine (haute pression) de 9 à 10 chevaux, et pour fournir la vapeur nécessaire aux diverses opérations.

Les deux usines occupent 24 ouvriers, nombre assez restreint, eu égard à la quantité de produits livrés au commerce; mais cela s'explique facilement, quand on voit presque tout le travail accompli mécaniquement.

Dans le premier établissement on fabrique la nitro-benzine avec les benzols ou benzines qui se tirent des grands centres de production.

Il y a quelques années à peine, cette fabrication présentait nombre d'inconvénients pour le voisinage, et des dangers très-graves pour les ouvriers. Aujourd'hui tout cela a disparu. La connaissance exacte des réactions chimiques, l'expérience qui s'acquiert vite n'étant plus basée sur l'empirisme, permettent au fabricant de se

rendre compte des accidents, et partant de les prévoir et de les éviter; pendant que la concurrence prodigieuse l'oblige à prévenir tout coulage.

Les opérations se font dans des cylindres en fonte bien clos et munis d'agitateurs. Dans chaque cylindre on verse 100 kilos de benzol, dans lequel on fait arriver un mince filet d'un mélange d'acides sulfurique et nitrique, en quantité suffisante pour transformer en nitro-benzine tous les hydro-carbures nitrifiables qui se trouvent dans les benzols du commerce. Pendant toute la durée de l'opération, qui est de dix heures environ, les cylindres sont entourés d'un courant d'eau froide, pour empêcher toute élévation de température et partant une réaction trop vive.

L'opération terminée, le produit de la réaction, que l'on appelle dans le commerce nitro-benzine, mais qui est un mélange complexe de plusieurs hydro-carbures nitrifiés, est soutiré de dessus l'excès des acides qui sont plus denses et qui se rassemblent au fond des cylindres.

La nitro-benzine est ensuite rectifiée à la vapeur surchauffée dans un grand alambic en fonte. — Ce produit, après quelques jours de repos, est suffisamment clarifié pour sa transformation en aniline, et transporté dans la seconde usine.

La réduction en aniline se fait avec la tournure de fonte en présence d'un acide (procédé Béchamp) dans des cylindres en fonte, à peu près semblables à ceux dont nous avons parlé plus haut et qui sont aussi au nombre de dix.

On opère sur des quantités diverses, suivant la nature des nitro-benzines; la durée de l'opération est de 10 à 11 heures. Dans cette opération, les agitateurs servent en même temps de régulateurs. Si la réaction devient trop tumultueuse on ralentit le mouvement des agitateurs, et on le suspend même tout à fait pendant quelque temps, si cela est nécessaire.

Le produit brut de la réaction, c'est-à-dire le mélange des sels d'aniline et autres bases, les sels de fer et les produits accessoires sont mélangés avec de la craie ou de la chaux en excès, pour

saturer les acides et mettre les bases en liberté, puis il est traité de deux manières différentes suivant la qualité de l'aniline que l'on veut obtenir.

1^o On extrait directement de la masse contenue dans les cylindres l'aniline et les autres bases, en distillant au moyen de la vapeur surchauffée.

2^o On extrait la masse des cylindres et on en remplit des cornues en fonte de la contenance de 30 à 32 litres, puis l'on distille à feu nu. Quarante-cinq de ces cornues, ayant chacune son foyer particulier, fonctionnent à cet effet.

Dans l'un et l'autre cas les produits de la distillation sont rectifiés dans un grand alambic en fonte, et l'aniline est prête à être versée dans le commerce.

La consommation en tournure de fonte pour la réduction de la nitro-benzine est de 1500 k^{os} par jour.

La consommation en benzols est de 1000 k^{os} par jour et pourrait être poussée à 1500, si le besoin l'exigeait, par le travail de nuit.

La production en aniline commerciale répond à peu près au poids du benzol employé, et est en conséquence de 1000 k^{os} par jour.

La fabrication de la nitro-benzine et de l'aniline a été introduite à Mulhouse par MM. Courtois et C^{ie} en l'année 1863. Faible d'abord, la production est allée constamment en augmentant et continue à suivre la même marche ascendante.

Le matériel des deux usines, ainsi que le travail, sont parfaitement organisés, et s'il existe des fabriques de ce genre plus considérables, il n'en est certes pas qui travaille dans de meilleures conditions économiques.

Les anilines livrées au commerce par MM. C. Courtois et C^{ie} sont de bonne qualité. Nous l'avons vu employer sous nos yeux par milliers de kilogrammes sans avoir eu jamais une plainte à formuler.

MM. C. Courtois et C^{ie} désirent faire connaître le nom du direc-

teur de leur fabrique pour la partie technique, c'est M. Charles Maslinger, qui, par son intelligence et son activité, a contribué pour une bonne part au développement de leur industrie.

Aucune fabrique de ce genre n'a jamais existé dans notre département avant celle de MM. C. Courtois et Cie. Ces messieurs se trouvent donc avoir rempli toutes les conditions exigées par votre programme des prix.

En conséquence votre comité de chimie vous propose de décerner une médaille de 1^{re} classe, « pour avoir introduit une nouvelle industrie dans le département du Haut-Rhin », à MM. C. Courtois et Cie, et d'insérer le présent rapport dans vos Bulletins.

RAPPORT

sur la situation de la bibliothèque et des cours populaires en 1867-1868, présenté, au nom du comité de surveillance, par M. A. PENOT.

SÉANCE DU 24 JUIN 1868.

MESSIEURS,

Dans la première moitié de ce mois a eu lieu la distribution des récompenses accordées chaque année aux élèves des cours populaires qui se sont fait distinguer par leur assiduité, leur application et leurs progrès pendant toute la durée des leçons qu'ils sont venus suivre. Il s'est fait inscrire pour ces cours, au nombre de onze, 418 auditeurs, dont 138 ont demandé à fréquenter deux ordres différents de leçons, ce qui aurait dû porter en réalité à 556 le total des présents chaque semaine. Malheureusement tous n'ont pas mis la persévérance nécessaire à venir s'instruire. Comme il arrive toujours, plusieurs ont déserté nos bancs après un temps plus ou moins long, et il n'en faut compter que 300 environ, au lieu de 418, qui aient eu la constance de nous rester fidèles jusqu'au bout.

Parmi ceux-là nous avons compté 126 vétérans, dont 73 venaient pour la seconde année, 31 pour la troisième, 22 pour la qua-

trième; ce qui donne la mesure du vif attrait que l'instruction a pour beaucoup de ceux que nos leçons attirent, et on peut se réjouir de voir que leur nombre atteint presque le tiers du total des inscrits.

Il est intéressant de voir comment nos élèves se groupent dans les différents cours, suivant la profession qu'ils exercent; c'est ce que résume le tableau suivant :

	lecture et écriture	langue française	langue allemande	langue anglaise	calcul élémentaire	géométrie	dessin linéaire	dessin du bâtiment	vilaure	total
Ouvriers travaillant les métaux	51	16	9	8	24	11	22	21	16	178
» de filature et de tissage	53	13	5	5	20	3	4	»	6	100
» de fab. et de toiles p ^{tes}	1	3	»	1	3	»	»	»	»	8
Charpentiers et menuisiers . .	29	1	»	»	12	1	13	33	»	80
Maçons et tailleurs de pierre .	13	»	»	»	11	»	3	5	»	32
Employés de commerce. . .	2	6	13	11	2	1	»	»	3	»
Artisans	36	8	5	3	4	»	5	3	»	64
Etats divers.	14	4	4	4	7	3	2	»	»	»
Totaux . .	199	51	36	32	83	19	49	62	25	530

Quant à leur âge, les élèves se sont ainsi partagés, suivant leurs professions :

	De 18 à 20 ans	De 21 à 30 ans	De 31 ans et au-dessus	Total
Ouvriers travaillant les métaux. . . .	81	38	7	126
» de filature et de tissage. . .	59	18	11	88
» de fabriques de toiles peintes.	4	2	»	6
Charpentiers et menuisiers	37	21	6	64
Maçons et tailleurs de pierre.	7	10	4	21
Employés de commerce.	25	2	1	28
Artisans	30	23	5	58
Etats divers.	17	7	3	27
Totaux. . .	260	121	37	418

Comme il résulte de ce tableau que ce sont surtout les ouvriers les plus jeunes qui se présentent aux cours, le comité de surveillance a décidé qu'à l'avenir l'âge d'admission sera abaissé de 18 à 15 ans. Si on le juge nécessaire, soit par mesure disciplinaire, soit parce que les élèves les plus âgés montreraient quelque répugnance à s'asseoir à côté de ces enfants, on pourra séparer les auditeurs en deux catégories, suivant leur âge.

Grâce au concours empressé de quelques personnes généreuses, nous avons pu ajouter cette année aux livres et diplômes que nous distribuons habituellement, 45 livrets de caisse d'épargne, chacun de 10 fr. Ce nouveau genre d'encouragement, qui a été inauguré dès l'année dernière, nous permet de joindre au bienfait de l'instruction, une invitation non moins utile à l'économie, car personne de vous ne l'ignore, Messieurs, celui qui a pris une fois le chemin de la caisse d'épargne, apprécie bientôt les heureux résultats de cette institution, et se plaît à grossir les petites sommes qu'il lui confie.

Notre bibliothèque populaire, que nous avons soin d'enrichir constamment d'ouvrages nouveaux, toujours choisis avec la plus vigilante sollicitude, continue à prospérer d'une manière remarquable, et il me suffira, pour vous le prouver, de vous annoncer qu'elle a prêté 86,500 volumes dans le courant de l'année qui vient de finir. Dans le même temps, l'ensemble des livres distribués par les bibliothèques de fabriques ou autres, ouvertes gratuitement aux ouvriers, comme la nôtre, s'est élevé à 34,000 environ, ce qui porte le total à 120,000. Quant au nombre des personnes qui ont joui de ces lectures, nous ne pouvons pas le connaître, parce que beaucoup de livres prêtés se passent de main en main avant de nous être rendus, et que souvent ils sont lus à haute voix, le soir et les jours de fête, dans le sein de la famille. C'est là, à tous les points de vue, un magnifique résultat, dont on peut se réjouir à bon droit.



DISCOURS

*prononcé par M. AUGUSTE DOLLFUS, président de la Société,
avant la distribution des récompenses faites aux ouvriers.*

SÉANCE DU 24 JUIN 1868.

MESSIEURS,

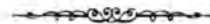
Nous vous avons convoqués pour vous remettre en séance générale les médailles qu'une fondation spéciale, datant d'une année déjà, permet à la Société industrielle de décerner annuellement à ceux des auxiliaires de l'industrie qui, par la durée ou le caractère exceptionnel de leurs services, lui paraissent dignes d'une récompense aussi honorable. C'est pour chacun de ceux qui sont appelés à recevoir cette distinction un honneur qu'ils apprécieront à sa juste valeur; c'est pour les uns l'indication que dans une existence, bien longue déjà quelquefois, ils ont toujours su remplir la tâche qui leur était confiée avec zèle, dévouement et fidélité; c'est pour les autres le témoignage qu'ils ont appliqué à l'accomplissement de cette tâche une intelligence remarquable qui les a fait distinguer par leurs chefs, et a mérité qu'ils fussent signalés, tout particulièrement, à l'attention de leurs compagnons de travail auxquels nous voulons les donner comme exemples.

Je vais vous remettre les diplômes et médailles qui vous ont été décernés, conservez-les précieusement, comme un titre d'honneur, pour les transmettre, avec une fierté légitime, à vos enfants, et leur inspirer le désir salutaire de venir plus tard un jour, à leur tour, recevoir de la Société industrielle une récompense analogue.

Il n'est certes pas indispensable dans notre région industrielle de récompenses de ce genre pour y trouver, avec une application continuelle et intelligente au travail, ce dévouement et cette fidélité à ses devoirs que nous récompensons aujourd'hui chez vous; nous n'en voulons pour preuve que le nombre des concurrents entre lesquels nous avons eu à choisir il y a un an déjà, et

aujourd'hui de nouveau; nous n'en voulons pour preuve que ce fait, que parmi les ouvriers médaillés aujourd'hui se trouve le fils du plus âgé de ceux qui l'ont été l'an dernier, et dont les enfants sont élevés eux-mêmes dans des habitudes d'ordre et de travail sérieux et intelligent qui les désigneront plus tard peut-être à notre choix. Mais ces récompenses doivent être pour vous un encouragement nouveau, pour tous vos compagnons un stimulant de plus, car en donnant la sanction de l'estime générale à ceux qui se sont rendus dignes de les recevoir, elles doivent faire connaître à tous combien chacun chez nous applaudit à ces qualités solides et sérieuses que nous signalons ainsi à l'attention publique, et faire désirer à chacun de mériter un jour aussi cette sorte de décoration civile d'un genre nouveau, pour laquelle nous vous félicitons vivement d'avoir été désignés.

NOMS des OUVRIERS.	NOMS des ÉTABLISSEMENTS.	AGE.	Années de services industriels.	Services dans le dernier établissement.	NATURE des occupations.	NATURE des MÉTIERES.
Bischoff Antoine	Steinbach, Kœchlin et C ^{ie}	64	—	40	ouvrier	argent
Bourgeois Frédéric	S. Wallach et C ^{ie}	59	43	13	débourreur	bronze et 35
Buchsler Françoise	Dollfus-Mieg et C ^{ie}	54	—	38	ouvrière	argent
Clair Thiébaud	Steinbach, Kœchlin et C ^{ie}	66	—	41	1 ^{er} ouvrier	argent
Dinkel Michel	Jean Zuber et C ^{ie}	67	60	31	ouvrier	bronze et 50
Dreyer Antoine	Frères Kœchlin	63	—	43	teinturier	bronze et 25
Forster Georges	Trapp et C ^{ie}	60	44	29	contrem. chef	argent
Frey Joseph	André Kœchlin et C ^{ie}	51	—	24	chef monteur	argent
Gerber Joseph	Nægely frères	59	—	33	contremaitre	argent
Gressart Georges-Fr.	Ch. Mertzdorff	72	61	61	imprimeur	bronze et 50
Jäckert Simon	Kœchlin, Schwartz et C ^{ie}	68	—	37	débourreur	bronze et 50
Klade Jean	Franck et Bœringer	50	44	—	ouvrier	bronze et 25
Klinzig Jacques	Dollfus-Mieg et C ^{ie}	50	—	25	ouvrier	argent
Kœbel Pierre	Dollfus-Mieg et C ^{ie}	47	—	28	contremaitre	argent
Luttenbacher Joseph	André Kœchlin et C ^{ie}	48	—	31	chef mont. loc.	argent
Merchambourg Fr.	Dollfus-Mieg et C ^{ie}	70	—	40	mécanicien	argent
Meyer Michel	Jean Zuber et C ^{ie}	50	—	34	contremaitre	argent
Muller Laurent fils	André Kœchlin et C ^{ie}	56	—	41	chef mouleur	argent
Pfahl Antoine	Dollfus-Dettwiller	64	44	38	contremaitre	argent
Scheidecker Jacq.	Hofer, Grosjean	64	49	40	graveur	bronze et 35
Schmitt Jean	André Kœchlin et C ^{ie}	60	—	41	tourneur	argent
Schmitt Mathias	Guth frères	57	43	29	contremaitre	argent
Schof Maurice	Henri Hæffely fils	52	—	36	contremaitre	argent
Schumacher Rosine	Steinbach, Kœchlin et C ^{ie}	51	—	35	ouvrière	bronze et 35
Siegfried Jacques	Schlumberger fils et C ^{ie}	50	—	41	fileur, garde de nuit	bronze et 35
Steffan Odille	Nægely frères	54	—	33	ouvrière	bronze et 35
Steinbach Ulrich	Schlumberger fils et C ^{ie}	67	51	47	contremaitre	argent
Toillon Robert	Dollfus et Mantz	60	49	7	ouvrier	argent
Umdenstock Jean	Heilmann frères	50	—	26	contremaitre	argent
Weber Charles	Weiss-Fries et C ^{ie}	44	—	32	contremaitre	argent
Wohlschlegel Blaise	Frères Kœchlin	50	—	43	contremaitre	argent



École de tissage.

Résultat de l'examen de 1868.

Mulhouse, le 16 Juillet 1868.

Monsieur le président de la Société industrielle,

J'ai l'honneur de vous communiquer, en vous en demandant l'insertion dans le Bulletin de la Société, les résultats qu'ont donné les examens de fin d'année des élèves de l'École de tissage, qui ont eu lieu aujourd'hui :

CERTIFICATS DE CAPACITÉ DE 1^{er} ORDRE.

MM. Émile Prétot, de Luxeuil (H ^{te} -Saône),	sorti avec 48.5 points ¹
Roger, Kiener, d'Épinal (Vosges),	id. 48.4 »
Léon Bipper, de Colmar,	id. 48.4 »
Mathieu Mieg, de Mulhouse,	id. 48 »
Anatole Janvier, du Mans (Sarthe),	id. 47.3 »

CERTIFICATS DE CAPACITÉ DE 2^e ORDRE.

MM. Otto Sperry, de Wald (Suisse),	sorti avec 46.75 points.
Louis Levaufre, de Barfleur (Manche),	id. 46.6 »
Julien Belzung, de Mitzach,	id. 46.3 »
Jean Brobecker, de Munster,	id. 46.3 »
Frédéric Bierfreund, d'Odensee (Danemark)	id. 46.2 »
Henri Bloch, de Mulhouse,	id. 44.2 »

La Commission d'examen a désigné M. Émile Prétot, de Luxeuil, comme étant l'élève qui serait envoyé en Angleterre, en tournée industrielle, pour laquelle le comité d'administration de l'École vient d'accorder généreusement les fonds nécessaires.

Je vous présente, Monsieur le président, l'assurance de ma considération la plus distinguée.

Le directeur,

ÉMILE FRIES.

¹ Le maximum des points que puisse obtenir un élève est 20.

RAPPORT

*présenté par M. A. PENOT, sur la marche de l'École supérieure
de commerce, pendant l'année 1867-1868.*

SÉANCE DU 29 JUILLET 1868.

MESSIEURS,

L'École de commerce, placée sous le haut patronage de la Société industrielle, vient de terminer sa seconde année d'existence, et, pour la première fois, des élèves y ont parcouru le cycle entier de ses études, où la pratique se marie constamment à la théorie qui l'éclaire et la guide. Il est donc permis d'apprécier avec quelque certitude, dès aujourd'hui, l'utilité du but qu'elle se propose, la valeur des moyens qu'elle emploie pour y parvenir, l'importance des résultats qu'on en peut attendre.

Le but, vous le connaissez ; c'est de donner à des jeunes gens qui se destinent au commerce, des connaissances générales et variées qui ne peuvent s'acquérir par l'apprentissage ordinaire fait dans un comptoir. Quelque laborieux et intelligent que soit un jeune homme entré dans une maison, et en l'y supposant placé dans les circonstances les plus favorables, c'est-à-dire auprès de chefs complaisants et attentifs, tenant à cœur de lui expliquer, non pas seulement les méthodes à suivre pour accomplir convenablement le travail dont il est chargé, mais encore les raisons de ces méthodes, tout ce qu'il peut espérer, c'est d'arriver à connaître, moins la manière de traiter les affaires de la maison qui l'occupe, que les procédés propres à les enregistrer. Ce n'est que bien après la fin de cet apprentissage, et à la suite de beaucoup d'efforts et d'une longue pratique, qu'il parviendra à saisir le caractère du commerce particulier auquel il s'est voué, et à s'élever à quelques-unes de ces notions supérieures qu'exige le maniement des grandes affaires ; de celles surtout qui ont pour objet l'importation et l'exportation des marchandises.

Il vous a paru qu'il y avait quelque chose de plus à faire dans l'intérêt de la jeunesse et du commerce en général, et vous y avez pourvu en fondant notre École, au moyen de la riche dotation que vous tenez de la générosité de MM. Jules et Jacques Siegfried. Pendant leur première année d'étude, les élèves apprennent dans leur bureau à faire des calculs de toute nature sur les monnaies et mesures étrangères, escomptes, intérêts simples et composés, ventes et achats, courtage, commission, frais d'expédition et modes de paiement, traites et remises, prix de revient, comptes simulés ; ils sont exercés à la confection de tous les documents employés dans les affaires ; factures, notes de frais, bordereaux, comptes courants, lettres de change, protêts, comptes de retour, lettres de voiture et connaissements, etc. En même temps ils se familiarisent avec la comptabilité et la tenue des livres, en représentant une maison de commerce dont ils sont les associés, et dont ils inscrivent régulièrement les affaires qu'elle est censée faire pendant tout le cours de l'année.

Parallèlement à cet enseignement, dont on voit tout de suite la portée pratique, les mêmes élèves apprennent à connaître les marchandises les plus importantes, à l'École d'abord, et ensuite dans les magasins qui leur sont ouverts avec une obligeance dont nous sommes très-reconnaissants. Ils reçoivent des leçons de législation et d'économie politique ; ils étudient la géographie au point de vue de la production minérale, agricole et manufacturière de chaque pays, de ses voies de communication par terre et par eau, de son mouvement maritime, de son commerce intérieur, d'importation et d'exportation, de ses besoins, de ses ressources, de ses usages en affaires, de ses tarifs en douane. Enfin, ils suivent des cours de langues étrangères : d'anglais, obligatoire pour tous, d'allemand, d'italien ou d'espagnol, au choix de chacun.

Dans la division supérieure, qui sert de couronnement à ces études spéciales, les élèves sont groupés en quatre maisons, qu'on a fictivement établies cette année au Havre, à Hambourg,

à New-York et à Buenos-Ayres. Ces maisons font entre elles des affaires de tout genre, chacune correspondant en la langue, et faisant usage des poids, mesures et monnaies du pays où on la suppose située. Le professeur indique d'abord la nature de l'opération à traiter, comme achat ou vente de blé, de coton, d'indigo, de sucre, etc. Les élèves ayant appris en géographie quels sont les lieux de provenance ou d'entrepôt de chaque marchandise, et les pays qui ont besoin d'en importer, savent où s'adresser pour en faire l'offre ou la demande ; et comme l'École reçoit régulièrement des circulaires et prix-courants de tous pays, ils connaissent la valeur sur place des objets dont ils doivent trafiquer, et, en y ajoutant les frais de commission, d'usages, de frêt, d'assurance et autres, ils arrivent facilement à établir le prix de revient.

Chaque maison fait ainsi marcher simultanément plusieurs affaires de front. Elle a son copie-de-lettres et tous ses livres de commerce, où elle inscrit ses opérations de chaque jour, et dont le professeur vérifie constamment la bonne tenue. Aux ventes et achats se mêlent souvent des questions de banque et d'agio, toujours basées sur les dernières cotes, et s'il surgit quelque contestation, les élèves n'ont qu'à faire appel à leurs leçons de législation pour régler le différend, conformément aux prescriptions du Code de commerce.

En en mot, toutes les connaissances puisées à l'École, langues étrangères, géographie commerciale, étude des marchandises, économie politique, législation, trouvent leur application dans le bureau commercial, où elles viennent converger ; ce qui donne à cette partie de l'enseignement un attrait et une vie qui se reflètent sur les autres leçons, dont la nécessité est par là constatée aux yeux des élèves.

L'École n'a certes pas la prétention de former à elle seule des négociants parfaits. Pour traiter des affaires à long terme, et parfois dans des pays lointains, il faut unir aux connaissances variées que j'ai indiquées, une expérience lente à venir, une

juste appréciation des hommes et des choses, une promptitude de coup-d'œil, une sorte de prescience des événements futurs, qu'on ne peut demander à des jeunes gens entrant dans la pratique de la vie ; mais on peut dire que la forte instruction qu'ils auront reçue leur permettra d'acquérir plus sûrement, et dans un temps plus court, ces précieuses qualités qui font le commerçant consommé. Il en est ainsi des Facultés de droit et de médecine, de l'École polytechnique et de l'École centrale, d'où on ne sort ni avocat, ni médecin, ni ingénieur fait ; mais où on a été mis parfaitement en état de le devenir.

Les examens de fin d'année pour les deux divisions se sont ouverts le 6 du mois de Juillet et ont été clos le 30 au soir ¹. La distribution des diplômes s'est faite le 31, dans une des salles de la Chambre de commerce, en présence du conseil de surveillance et de tout le personnel de l'École, de MM. les membres de la Chambre et du Tribunal de commerce, et du comité de commerce de la Société industrielle.

Sur l'ensemble de 290 points auquel un élève de première année peut parvenir, nous exigeons qu'il en obtienne au moins la moitié, soit 145, pour être admis à passer à la division supérieure. A l'exception d'un seul, qui s'est retiré avant la fin des épreuves, tous les candidats ont pu être reçus, les résultats définitifs ayant oscillé entre les nombres 154 et 260.

En seconde année le maximum de points possible est de 320, et comme il s'agit alors de la délivrance du diplôme, nous devons nous montrer plus sévères, et nous exigeons les $\frac{3}{4}$ de ce nombre, ou 192 points, pour réussir. Trois élèves n'ont pas pu atteindre à ce minimum indispensable et ont dû être ajournés. Douze l'ont dépassé, savoir :

	avec points
MM. Pomier Léopold, de Salies de Béarn (Basses-Pyrénées)	287
Lejeune Alphonse, de Bitschwiller (Haut-Rhin). . . .	286
Brisson Léon, de Lyon	285

¹ Tout ce qui concerne les examens dans ce rapport y a été ajouté après la lecture en séance.

	avec points
MM. Allgeyer Émile, de Mulhouse	276
Feibel Charles, de Kintzheim (Bas-Rhin)	265
Poupardin Marc, de Mulhouse	255
Lévy Edgard, de Mulhouse	252
Wehekindt Eugène, de Mulhouse.	234
Mény Edmond, d'Oderen (Haut-Rhin).	229
Küss Émile, de Strasbourg	228
Frey Jean-Jacques, de Guebwiller (Haut-Rhin).	209
Rössinger Oscar, de Mulhouse.	193

Le jury, composé de MM. les membres de la Commission de surveillance et de cinq juges pris dans le personnel de l'École, a déclaré en conséquence ces douze candidats dignes de recevoir le certificat de capacité, qui leur a été conféré.

Vous savez déjà, Messieurs, que la générosité d'un des membres de la Commission de surveillance va permettre à l'École d'envoyer aux États-Unis, pour y passer plusieurs mois, l'élève de seconde année qui a obtenu le premier numéro à la suite de l'examen de sortie, et que la Compagnie générale transatlantique, voulant donner un témoignage de sa sympathie à notre École, dont elle apprécie la haute utilité, a bien voulu accorder le passage gratuit aller et retour, sur ses paquebots, au jeune voyageur qui lui sera désigné. Ce jeune homme profitera de son séjour dans ce grand pays pour y continuer son éducation par ses relations avec les négociants à qui il sera recommandé, et il aura à nous envoyer des rapports sur tous les faits commerciaux qui pourront le frapper, et sur sa manière de les apprécier.

Le candidat qui figure en tête de la liste de sortie, M. Pomier, né à Salies de Béarn, le 28 Janvier 1847, s'est trouvé désigné pour faire ce voyage offert en prix aux élèves de sa division.

Déjà la moitié des jeunes gens sortant avec un diplôme ont pu être placés, et nous avons la ferme espérance de voir bientôt trouver un emploi ceux qui n'en sont pas encore pourvus. L'École se fait un devoir de les recommander, et MM. les membres de la

Commission de surveillance veulent bien lui prêter leur puissant concours en cette circonstance.

Comme j'avais eu l'honneur de vous l'annoncer l'année dernière, nous avons ouvert pendant les mois d'hiver des conférences publiques et gratuites, qui ont été suivies par un grand nombre d'auditeurs, parmi lesquels nous avons compté beaucoup de jeunes gens travaillant dans des maisons de commerce. Ces leçons, qui avaient lieu de 8 à 9 heures du soir, au moment où tous les bureaux sont fermés, ont eu pour objet des questions de comptabilité, la nature des différentes sociétés de commerce, l'ensemble des lignes télégraphiques qui sillonnent le monde, la monnaie et le rôle qu'elle joue parmi les peuples civilisés. Si nous devons des remerciements à tous les professeurs de l'École, pour le zèle intelligent dont ils ont fait preuve dans l'exercice de leurs fonctions, il est juste de témoigner en outre notre reconnaissance à MM. Hurbin, Blocquet, Bainier et Lesieur, qui ont bien voulu ajouter le travail de ces conférences à celui de la préparation de leurs cours, entièrement à créer par eux, car nous n'en trouvons les modèles nulle part.



EXPÉRIENCES DYNAMOMÉTRIQUES

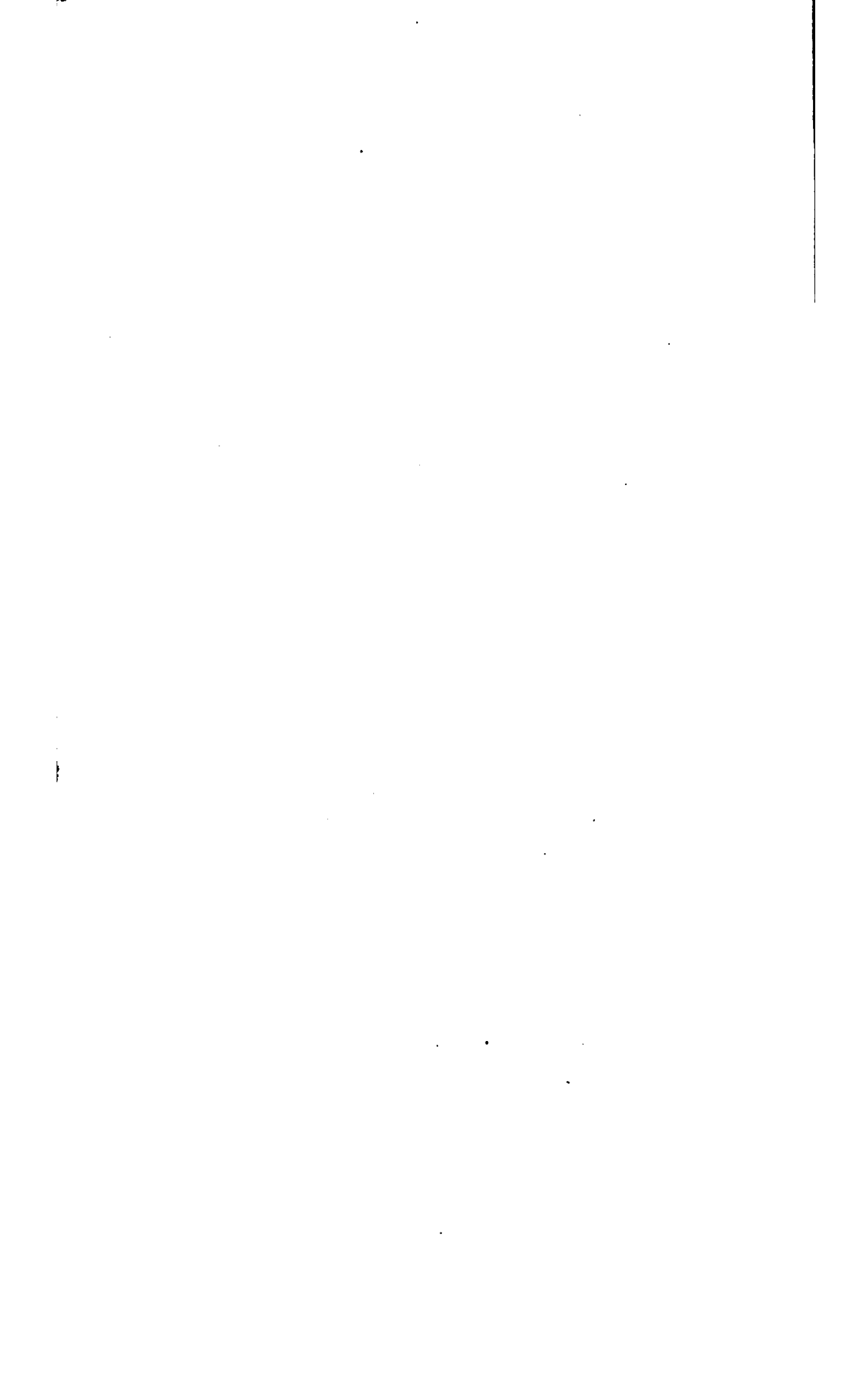
sur les diverses machines de la filature du coton; mémoire présenté par M. THÉODORE BRYLINSKI, directeur de la filature de la Chartreuse à Strasbourg.

SÉANCE DU 29 MAI 1867.

MESSIEURS,

Je me suis servi, pour les expériences qui font l'objet de ce travail, du dynamomètre différentiel dont il est parlé d'une façon très-claire et très-complète dans l'ouvrage allemand de Weissbach. Cet appareil est assez connu, pour que je puisse me dispenser de le décrire.

Je sou mets à votre bienveillant accueil des tableaux qui résument les résultats d'une série d'expériences faites avec le plus grand soin, et vérifiées chaque fois après une première épreuve. J'ai expérimenté sur des machines commandées directement par la transmission, et sur d'autres qui étaient commandées par renvois. Pour ces dernières, le renvoi est compris dans la force absorbée par la machine qu'il conduit. Mais son travail est une quantité très-petite et presque négligeable.



OUVREUSE

DÉSIGNATION DES DIVERSES MACHINES	QUALITÉ du coton	SON TRAITEMENT sur la machine
Une ouvreuse Platt à 2 volants travaillant avec du coton	Déchets divers	Étalé très-fin
La même avec les 2 volants et 1 ventilateur seuls, sans coton	—	—
Une ouvreuse Platt à 4 volants travaillant avec du coton	Indes sortant des balles	Étalé au min. d'épaisseur
La même avec les 4 volants et 1 ventilateur seuls, sans coton	—	—
Un arbre de transmission commandant les renvois de 3 ouvreuses Platt et marchant à 267 tours	—	—
Un batteur Platt finisseur à 1 volant, travaillant avec du coton. Largeur 950 millimètres entre les plateaux	Indes pur	Double 3 rubans dont 1 mètre. plus 440 grammes
Le même marchant au complet à vide, et sans coton .	—	—
Le même, 1 volant et 1 ventilateur seuls, sans coton .	—	—
Un batteur étaleur Platt à 2 volants, travaillant avec du coton. Même largeur que précédemment	Indes pur	Poids 122 grammes sur 950 millimètres de largeur
Le même, alimentation seule avec du coton	Idem	Idem
Le même, volants et ventilateurs seuls avec du coton .	Idem	Idem
Le même, volants et ventilateurs seuls sans coton . .	—	—
Le même, volants seuls sans coton	—	—
Le même, deux ventilateurs seuls et marchant à 1360 tours comme les volants	—	—

Voir note A.

CARDES

DÉSIGNATION DES DIVERSES MACHINES
5 cartes Platt à 8 chapeaux tournants et à briseur, grand modèle, largeur 1,02 mètre, travaillant avec du coton
Une réunisseuse de 72 rubans (<i>Derby Dabbler</i>). Largeur 950 m/m entre les plateaux
Une rangée de 10 cartes à 16 chapeaux plats, à briseurs, canaux et 1 basculeur, transmission souterraine comprise, travaillant avec du coton. Ces cartes sont débourrées à la main, 9 travaillent et 1 est en aiguisage. Largeur 1,020 mètre. Doffers de 500 millim.
Les mêmes avec leur transmission inférieure et le basculeur, travaillant à vide sans coton
La transmission inférieure seule de ces cartes, marchant à 220 tours par min. .
Un arbre de transmission de 80 mètres environ de longueur, marchant à 136 tours par minute, et commandant au moyen de deux roues d'angle, une petite transmission secondaire. Cet arbre commande 28 cartes Platt, une réunisseuse et 7 bancs-à-broches en gros. Tournant seul à vide, il donne les résultats indiqués

Voir note B.

BATTEURS

VITESSE des volants et tambours par minute	VITESSE de la transmis- sion principale	VITESSE des renvois de transmission	VITESSE par minute de l'arbre du dynamomètre	POIDS mis dans le plateau	FORCE EN CHEVAUX correspondante, ab- sorée par les machi- nes, transmission non comprise
Tours pratiques	Tours	Tours	Tours	Kilog.	Chevaux
1000	210	296	281	29	4,98
1000	210	296	281	11	1,888
1000	210	296	281	42	7,2
1000	210	296	281	16	2,747
—	210	296	281	4	0,6867
1360	210	296	281	16,5	2,84
1360	210	296	281	12	2,06
1360	210	296	281	11	1,89
1360	210	296	—	—	5,67
1360	210	296	137	6,25	0,52
1360	210	296	281	30	5,15
1360	210	296	281	25	4,3
1360	210	296	281	14	2,4
1360	210	296	281	11	1,9

UNISSEUSE

PRODUCTION par jour d'une machine	VITESSE des grands tam- bours ou arbres moteurs par minute	VITESSE de la transmis- sion principale	VITESSE par minute de l'arbre du dynamomètre	POIDS mis dans le plateau	FORCE EN CHEVAUX de ces machines, trans- mission non comprise
Kilogr. pratiques	Tours	Tours	Tours	Kilog.	Chevaux
50	140	128	212	14,5	1,877
1500	220	128	212	4,5	0,582
42 à 45	146	128	203	29	3,596
—	146	128	203	17	2,108
—	—	128	203	1	0,124
—	—	128	212	24	3,11

DÉSIGNATION DES MACHINES	NATURE du coton
Un laminoir à coïlers de 4 passages de 4 têtes, système Platt, à 4 rangées de cylindres. Largeur d'une tête 460 millim. Travaillant avec du coton. Production par tête et par jour, 100 kilogrammes . . .	Indes pur
Un laminoir à coïlers de 4 passages de 4 têtes, système Platt, à 4 rangées de cylindres. Largeur d'une tête 430 millimètres. Travaillant avec du coton. Production par tête et par jour, 66 kilogrammes .	Indes et déchets
Un arbre de transmission de 60 mètres environ de longueur, marchant à 212 tours par minute, sans roues d'angles ni transmission secondaire à traîner. Cet arbre seul à vide	—

Voir note C.

BANCS

DÉSIGNATION DES MACHINES	NATURE du coton
3 bancs-à-broches en gros de 64 broches, distance 130 millimètres, système Platt, travaillant avec du coton	Indes pur
Les mêmes, cylindres et broches seuls à vide	—
4 bancs-à-broches intermédiaires de 102 broches, distance 75 millimètres, filant	Indes pur
3 bancs-à-broches en fin de 140 broches, distance 60 millim., filant.	Indes pur
3 bancs-à-broches en gros de 56 broches, distance 137 ¹ / ₂ millimètres, système Rieter, filant	Indes et déchets
4 bancs-à-broches, deuxième passage de 120 broches, distance 68 ³ / ₄ millimètres, filant	Indes et déchets

Voir note D.

IRS

	VITESSE du premier rang de cylindres	DIAMÈTRES des cylindres	PRESSIONS sur ces derniers	VITESSE de l'arbre du dynamomètre	POIDS mis dans le plateau	FORCE EN CHEVAUX des machines, transmis- sion non comprise
	Tours pratiques			Tours	Kilogr.	Chevaux
5	345	30. 30. 38. 30.	44 Kilogr. par tête sur les deux premiers rangs de cylindres et 18 sur les deux derniers	212	11,5	1,49
14	320	34. 27. 27.	44 klg. et 35	352	4,5	0,967
	—	—	—	352	10,	2,151

DCHES

	PRODUCTION par banc et par jour	VITESSE des arbres mo- teurs par minute	VITESSE des broches par minute	VITESSE de l'arbre du dynamomètre	POIDS mis dans le plateau	FORCE EN CHEVAUX des machines, transmis- sion non comprise
	Kilogr.	Tours pratiques	Tours pratiques	Tours	Kilogr.	Chevaux
	430	230	460	212	14,	1,81
	—	230	460	212	9,5	1,3
	300	268	720	352	16,	3,441
	150	310	886	352	11,	2,365
	300	250	500	352	6,	1,289
	180	240	710	352	11,	2,365

MÉTIER S

DÉSIGNATION DES MACHINES	NATURE du coton
Un métier continu à filer de 240 broches, distance 75 millimètres, système Platt, filant	Amérique 40/44 Indes 60/64
Le même avec broches seules, bien graissées, tournant à vide	—
Un renvoi de transmission seul marchant à 224 tours par minute, à vide	—
Un petit arbre de transmission, d'environ 12 mètres de longueur, marchant à 224 tours par minute et commandant 4 renvois de transmission	—
Un métier continu à filer de 280 broches, distance 70 millimètres, système Escher et Wyss, filant	Amérique 40/44 Indes 60/64

NB. Le renvoi est décompté dans la force indiquée pour le continu de

MÉTIER S A F

DÉSIGNATION DES MACHINES	NATURE du coton	NUMÉRO P
Un self-acting Platt de 400 broches, écartement 33 millimètres, filant après deux jours de chômage	Amérique 3/4 Indes 1/4	Anglais Châssis N° 3
Le même, filant après un jour de travail.	Idem	Idem
Le même, filant avec vitesses de broches réduites.	Idem	Idem
Le même, broches seules tournant à vide) Broches bien	—	—
Le même, broches seules tournant à vide) graissées	—	—
Un self-acting Platt de 600 broches, écartement 33 millimètres, filant	Indes pur	Trame N° 3
Le même métier filant	Indes pur	Trame N° 4
Le même, broches seules, tournant à vide) Broches bien	—	—
Le même, broches seules, tournant à vide) graissées	—	—
Le même, rentrée du chariot avec renvidage du fil, seuls	—	—

La longueur de l'aiguillée renvidée était pour tous ces métiers de 1,635 m. Les broches étaient de 25 millimètres, sans la ficelle. Les arbres moteurs des self-actings expérimentés étaient à tambours verticaux; ces derniers produisent

Voir note E.

US A FILER

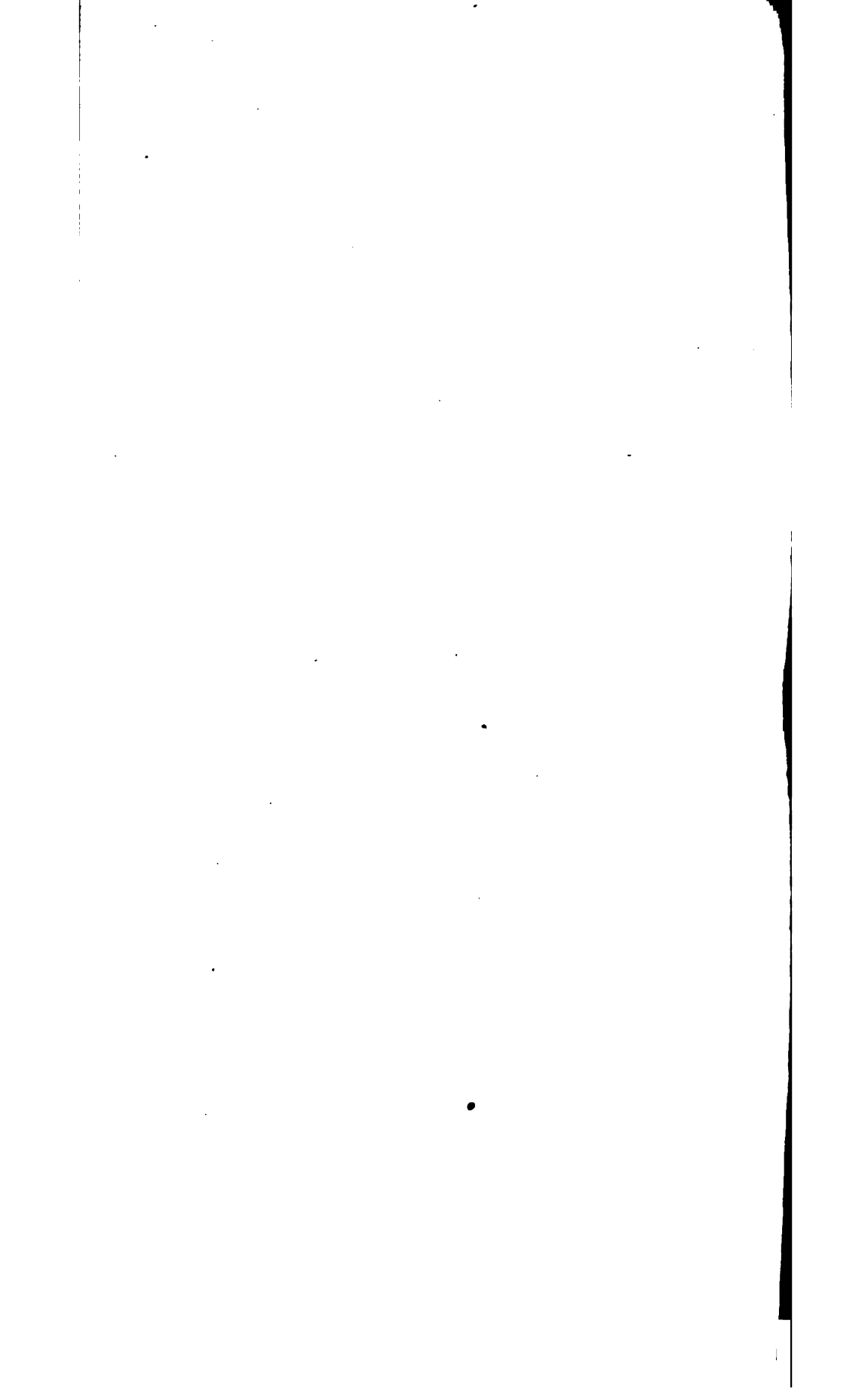
TOURS de broches théo- riques par min.	TOURS de broches pra- tiques par min.	GLISSEMENTS des broches par minute	VITESSE de l'arbre du dynamomètre	POIDS mis dans le plateau	FORCE EN CHEVAUX de ces machines, trans- mission non comprise
			Tours	Kilogr.	Chevaux
4172	4042	130	238	15,5	2,257
4172	4042	130	238	10,25	1,494
—	—	—	238	0,25	0,033
—	—	—	238	4,75	0,69
4792	4610 avec courroies demi-croisées et 4070 avec courroies droites	182 et 122	295	17,	3,06

était commandé directement par la transmission principale.

SELF-ACTINGS

TOURS des broches pra- tiques par min.	GLISSEMENTS des broches par minute	DURÉE d'une aiguillée complète ren- vidée	VITESSE de l'arbre du dynamomètre par minute	POIDS mis dans le plateau	FORCE EN CHEVAUX de ces machines, trans- mission non comprise
		Secondes	Tours	Kilogr.	Chevaux
ré à tambours lâche ou bien tendue, les mêmes glissements.					
6550	292	20	238	14	2
6550	292	20	238	13	1,89 (A)
5700	206	21 1/2	238	11,25	1,636 (B)
6550	292	—	238	11,75	1,7
5700	206	—	238	9,25	1,345
6750	376	16, 25	295	18, 5	3,33 (C)
4740	123	14	295	14, 5	2,6
6750	376	—	295	16,	2,88
4740	123	—	295	12,	2,16
—	—	—	295	3, 5	0,63

broches de 14 degrés pour gros numéros, et de 16 degrés pour numéros fins. Les pour le métier de 600 broches, et 286 tours pour le métier de 400 broches. Les roches que les tambours horizontaux.



Observations.

1° La rentrée du chariot, pour des métiers dont les broches sont animées d'une vitesse de 6000 tours pratiques ou plus par minute, absorbe une force très-petite comparativement à la sortie du chariot. Les chiffres indiqués dans le tableau précédent expriment la force absorbée pendant la sortie. Ainsi le métier (C) qui a employé 3,33 chevaux de force pour cette dernière, n'en absorbe que 0,63 pour la rentrée. Il en résulte que pour un certain nombre de métiers travaillant ensemble dans une même salle, on doit dans le calcul de la force totale absorbée par ces machines réunies, opérer une rectification, c'est-à-dire diminuer le total trouvé d'une quantité qui doit être calculée d'après le nombre d'aiguillées de fil renvidées par minute pour ces machines.

2° On voit aussi, par l'exemple du métier (B), que lorsqu'on réduit la vitesse des broches d'un métier, marchant au maximum de vitesse, d'une certaine quantité, la force absorbée par ce métier diminue avec la production, presque dans le rapport de 1 à 2. Ainsi le métier (B) avec vitesses de broches réduites, produit 7 % de moins que le métier (A), mais absorbe 14 % moins de force motrice que ce dernier. Il n'y a donc aucun avantage à dépasser une vitesse de broches déterminée, quand on n'a à sa disposition qu'une force motrice restreinte.

3° Enfin on voit encore que la force motrice absorbée par deux métiers de nombres de broches différents, mais dont les broches sont animées de la même vitesse, est, à peu de chose près, proportionnelle au nombre de broches de ces métiers.

D'autres déductions peuvent être tirées encore de ce tableau et des précédents, et je n'ai cru devoir insister que sur les plus importantes.

Force motrice en chevaux-vapeur de 75 kilogrammètres, absorbée par une filature de coton de 55,844 broches, en pleine marche depuis six années, toutes les machines et transmissions bien graissées avec une huile minérale analogue à celle de MM. HAUSSMANN, JORDAN, HIRN & Cie du Logelbach.

Les chiffres qui vont suivre ont été calculés au moyen des tableaux précédents. Leur total s'accorde entièrement avec les chiffres trouvés jusqu'ici par d'autres moyens d'expérimentation, tels que frein de Prony, et indicateur de Watt perfectionné. Enfin ils se rapportent à une des plus importantes filatures d'Allemagne montée en 1858 et 1859, par MM. Platt frères, de Manchester.

Cette filature se compose de 51,140 broches self-actings et 4704 broches de continus. Elle est divisée en quatre assortiments bien distincts :

1° Un petit assortiment de déchet, où l'on file des chaînes N^{os} 4 à 12 et des trames N^{os} 6 à 20 anglais en pur déchet. Les numéros-type de cet assortiment sont chaîne 12 à dévider et trame 16 en cannettes. Cet assortiment compte 1000 broches self-actings.

2° Un assortiment en gros d'environ 13,000 broches self-actings et continus, filant des chaînes N^{os} 8 à 24 et des trames N^{os} 8 à 30 anglais, ou cotons des Indes inférieures, mélangés à environ 30 % de déchet. Les numéros-type de cet assortiment sont chaîne 20 et trame 16 à dévider.

3° et 4° Deux assortiments en fin où l'on file des chaînes 20 à 34 et des trames 8 à 44 anglais, en deux qualités différentes, première et seconde marque. La première marque est filée avec de beaux cotons des Indes, mélangée à 40 % environ d'Amérique, et le numéro-type de cet assortiment est trame 44 anglais en cannettes. La seconde marque est filée avec de beaux cotons des Indes purs, et les numéros-type de cet assortiment sont chaîne 30 à dévider, et trame 38 anglais en cannettes.

La production par jour de cette filature varie selon les époques de 4500 à 5000 kilogrammes en filés et dévidés.

I. Ouvreuses et batteurs.

Une ouvreuse Platt à 2 volants	4,98 chevaux
4 ouvreuses Platt à 4 volants	28,36 »
Un Willow d'Oldham, environ	2,— »
5 batteurs à 2 frappeurs, étaleurs	28,35 »
5 batteurs à 1 frappeur, finisseurs	14,2 »
Total des ouvreuses et batteurs	77,89 chevaux.

NB. Ce chiffre est un maximum, et doit être réduit à 76 chevaux pour une marche ordinaire.

II. Carderie et bancs-à-broches.

N° 1. Assortiment de déchet.

6 cartes à 8 chapeaux tournants et briseur, grand modèle	2,4 chevaux
Un laminoir 3 passages croisés de 4 têtes chacun, à coïlers	0,5 »
1 banc-à-broches en gros de 48 broches	0,34 »
2 bancs-à-broches en fin de 64 broches	0,9 »
Total de cet assortiment.	4,14 chevaux.

N° 2. Assortiment en gros.

35 cartes à 8 chapeaux tournants, pareilles aux précédentes	14,— chevaux
5 rangées de 10 cartes à 16 cha- peaux plats, avec canaux et basculeurs, transmission infé- rieure, débourrées à la main.	17,98 »
2 réunisseuses de 60 rubans cha- cune	1,12 »

A reporter . . . 33,10 chevaux

<i>Report.</i>	33,10 chevaux
6 bancs de laminoirs, comprenant 30 têtes de premier passage, 28 têtes de second passage, et 28 têtes de troisième passage . . .	5,55 »
6 bancs-à-broches en gros de 56 et 48 broches	2,58 »
9 bancs-à-broches en fin de 120 broches. Un de 96 et un de 64 broches	6,2 »
Total de cet assortiment	47,43 chevau.

N° 3 et 4. Assortiments en fin.

140 cardes à 8 chapeaux tour- nants et briseur, grand modèle dont 70 cardes en gros et 70 cardes en fin	51,5 chevaux
Deux réunisseuses de 72 rubans chacune	1,16 »
6 bancs de laminoirs de 4 passages de 4 têtes chacun	8,86 »
7 bancs en gros de 64 broches chacun	4,27 »
10 bancs intermédiaires de 102 broches chacun	8,6 »
20 bancs en fin de 140 broches chacun	15,76 »
Total de ces deux assortiments	90,15 chevau.

**Résumé de la carderie
et bancs-à-broches.**

<i>N° 1.</i> Assortiment de déchet . . .	4,14 chevaux
<i>N° 2.</i> Assortiment en gros . . .	47,43 »
<i>N° 3 et 4.</i> Assortiments en fin . .	90,15 »
Total	141,72 chevau.

NB. Ce chiffre doit être réduit à 140 chevaux, à cause des bancs-à-broches qui sont constamment arrêtés, au nombre de 3 environ, pour faire la levée.

III. Métiers continus à filer.

14 métiers de 216 broches, à 2,36

chevaux par métier 33,— chevaux

6 métiers de 280 broches, à 3,06

chevaux par métier 18,36 »

Total 51,36 chevaux.

Le chiffre n'étant pas un maximum, on peut adopter 52 chevaux en nombre rond. Ces métiers marchaient tous à 4650 tours de broches pratiques en moyenne.

IV. Métiers self-actings

marchant tous à 6750 tours de broches pratiques par minute.

67 métiers de 600 broches, à 3,33

chevaux par métier 223,11 chevaux

11 métiers de 572 broches à 3,17

chevaux par métier 34,87 »

2 métiers de 500 broches à 2,775

chevaux par métier 5,55 »

8 métiers de 456 broches à 2,53

chevaux par métier 20,24 »

Total 51,140 broches. 283,77 chevaux.

La moyenne de durée d'une aiguillée complète renvidée, étant pour ces métiers de 19 secondes, dont 3 pour la rentrée du chariot, 1 pour le dépointage et 15 pour la sortie du chariot, $\frac{1}{3}$ de ces machines rentrent constamment leurs chariots, pendant que les autres le sortent. Soit 18 métiers qui absorbent $0,63 \times 18 = 11,34$ chevaux de force, au lieu de $3,33 \times 18 = 60$ chevaux. Ce qui fait 48,66 chevaux à décompter. De plus il faut admettre que 4 métiers au moins sont constamment arrêtés dans la pratique pour faire leur levée. Cela fait encore $4 \times 3,33 = 13,3$ chevaux à décompter. Le chiffre à retrancher du total de la force absorbée par les self-actings est donc ici de $48,66 + 13,3 = 62$ chevaux. Ce qui ramène cette force à $283,77 - 62 = 221,77$ chevaux. Soit pour les self-actings en nombre rond 222 chevaux.

Récapitulation générale
*de la force motrice totale absorbée par la précédente filature
en marche.*

I. Ouvreuses et batteurs. . .	76 chevaux
II. Carderie et bancs-à-broches	140 »
III. Métiers continus à filer . .	52 »
IV. Métiers dits self-actings . .	222 »
V. Toutes les transmissions réunies	40 »

Total général 530 chevaux
pour 55,844 broches, soit 105 broches par cheval.

La machine à vapeur de cet établissement se compose de deux machines horizontales à un cylindre, accouplées, à détente variable et condensation.

La vitesse du volant est de 38 tours par minute.

La course du piston de 1,241 mètre.

Et le diamètre du piston de 882 millimètres.

Cette machine, pour conduire la filature à la vitesse voulue, travaille avec $6 \frac{1}{2}$ atmosphères de *pression absolue* sur le piston, une détente de $\frac{1}{2}$ et un vide dans le condenseur, représenté par une colonne de mercure de 620 millimètres de hauteur. Le calcul donne avec ces chiffres, un travail théorique de 750 chevaux-vapeur. Comme 530 seulement sont utilisés, le rendement de cette machine à vapeur serait, d'après ces données, de 71 %. Ce chiffre est généralement admis dans la pratique, et me paraît devoir être une preuve de l'exactitude des précédents calculs.



RAPPORT

*sur le mémoire de M. THÉODORE BRYLINSKI, présenté, au nom du
comité de mécanique, par M. GUSTAVE DOLLFUS.*

SÉANCE DU 25 SEPTEMBRE 1867.

MESSIEURS,

M. Théodore Brylinski vous a présenté un intéressant travail sur des essais dynamométriques qu'il a faits sur un assortiment complet de machines de filature, de construction anglaise.

Il a semblé à votre comité de mécanique qu'un coup-d'œil jeté en arrière sur les travaux de ce genre qui vous ont été présentés, aurait un grand intérêt.

Les perfectionnements apportés en filature dans ces dernières années ont eu en général pour but d'augmenter la production, mais au détriment de la force motrice. Les différentes pièces des machines ont été renforcées pour pouvoir leur donner plus de vitesse; donc emploi plus grand de force : 1^o pour augmenter la vitesse, et 2^o pour mettre un plus grand poids en mouvement. Nous avons en grande partie emprunté les perfectionnements mécaniques à nos voisins les Anglais. Pour eux la houille et la matière minérale n'a que moitié de la valeur qu'elle a chez nous; donc de certains perfectionnements peuvent être pour nous beaucoup moins avantageux qu'ils ne le sont pour les Anglais.

Nous trouvons dans le deuxième volume de vos Bulletins, page 250, un travail de M. Joseph Kœchlin sur la force d'une machine à vapeur de MM. Schlumberger-Steiner. Cette machine a été essayée au frein le 14 Octobre 1828.

A cette époque, dit M. Kœchlin, on admettait comme données pratiques :

600 broches par force de cheval pour des numéros ordinaires.			
800	id.	id.	mi-fins.
1000	id.	id.	fins.

La filature de MM. Schlumberger-Steiner, de 6800 broches, filant moitié ordinaire et moitié mi-fin, devait employer (d'après les données précédentes) une force de 9,71 chevaux.

L'essai au frein a indiqué une force de 9,25 chevaux, ou 735 broches par cheval.

Nous trouvons dans le neuvième volume, page 183, un rapport de M. Joseph Kœchlin sur un fort intéressant travail de M. Emile Kœchlin sur les machines à vapeur ¹. Le rapporteur s'exprime en ces termes : « Une machine à vapeur de 20 chevaux (nominaux), qui menait bien, en 1822, une filature de 12,000 broches, ayant alors sa charge complète, puisqu'on comptait 600 broches par cheval, ne peut plus s'appeler 20 chevaux aujourd'hui que la filature produit un tiers en sus de filés. »

« Cette filature produisait à cette époque (1822) 700 à 800 livres de filés par jour en numéros ordinaires; doit-on s'étonner qu'aujourd'hui sa consommation soit plus grande quand elle produit 1000 livres par jour ? »

En 1820, lorsqu'on comptait 600 broches par force de cheval pour filer des Nos 30/32 chaîne et Nos 38/40 trame, on ne produisait, dans les meilleures filatures, que 15 livres de filés par métier de 360 broches. La production s'est successivement augmentée et on arrivait en 1828 à 30 livres par métier de 360 broches et par jour. L'augmentation de production a été obtenue uniquement par la vitesse plus grande qu'on a donnée aux machines.

M. Kœchlin cite une machine à vapeur de MM. Nægely. En 1823 la machine conduisait 12,000 broches à raison de

¹ En 1835 l'industrie de Mulhouse avait 55 machines à vapeur qui réunissaient la force de 1000 chevaux; la plupart de ces machines étaient du système Woolf; 9 seulement étaient à basse pression.

² M. Kœchlin cite une machine de MM. Risler frères et Dixon, consommant 6 kgr. par cheval, et l'engagement de MM. Stehlin et Hubner et de MM. André Kœchlin et Co, de construire des machines ne consommant que 4 kgr. par force de cheval et par heure. En Angleterre la consommation n'était que de 3 kgr. par cheval, et de 1 kgr. dans des machines d'épuisement à action directe du Cornouaille.

600 broches par cheval, produisant 400 kgr. de filés par jour; en 1828 la filature comptait 22,000 broches et produisait 1000 kgr. de filés; la force était de 47 $\frac{1}{2}$, chevaux ou 464 broches par cheval.

Dans les 15 années qui précédèrent 1828, le nombre de broches mues par cheval a diminué de 136; de 600 broches il a été réduit à 464.

Depuis 1828 vos Bulletins ne renferment aucune donnée sur le sujet qui nous occupe; il faut sauter 26 ans, et dans le vingt-sixième volume, page 159, se trouve une notice que j'ai eu l'honneur de vous présenter, le 26 Avril 1854, sur l'emploi de différentes huiles pour le graissage. Des essais de machine à vapeur à l'indicateur de Watt donnent les résultats suivants :

Une filature de 25,000 broches, en numéros ordinaires (ch. 28, tr. 36, avec métiers automates, double cardage et trois passages de bancs-à-broches) employait 220 chevaux de force en moyenne, y compris la transmission, ou 115 broches environ par cheval.

Une filature en fin et mi-fin, (chaîne 60 à 120 en peigné métiers à bras de 504 broches à double vitesse, préparation et machines montées en 1852), employait, pour 26,000 broches, 134 chevaux de force, ou 190 broches environ par force de cheval.

En Angleterre, à cette époque, on comptait 135 chevaux pour 25,000 broches en Nos 27/30 anglais, (avec simple cardage et deux passages de bancs-à-broches), ou 185 broches par cheval.

Dans le même volume de vos Bulletins, page 236, se trouve, dans un mémoire de M. Adolphe Hirn (sur les frottements médiats) une description et une théorie du dynamomètre de rotation à roues coniques. Cet appareil est analogue à celui décrit par M. Brylinski.

Dans le vingt-septième volume, page 318, se trouve un rapport de M. Charles Nægely sur deux échantillons d'huile à graisser (Pfeiffer et Rivoire, 28 Mai 1856). M. Nægely a fait des essais dynamométriques au moyen de l'appareil de M. Emile Dollfus. Il

trouve, pour un banc en fin de 180 broches, marchant à 750 tours, de 0,76 à 0,92 chevaux. M. Brylinski trouve 0,75 chevaux pour un banc en fin de 120 broches marchant à 710 tours.

En Mai 1859 vous m'avez chargé d'examiner un travail de M. Bœttcher (vol. 29, page 519). Le mémoire traitait d'une manière très-complète des essais dynamométriques des machines de filature. Vous avez accordé à l'auteur une médaille de bronze. Il dit qu'en général on admet en Saxe 200 broches par force de cheval, filature, préparation et transmission comprises; par des essais au frein de Prony, il a trouvé 140 et 120 broches, quelquefois 100 broches seulement par force de cheval. Il préfère les essais dynamométriques faits sur chaque genre de machine et sur la transmission, à des essais généraux au frein. Il nous a semblé qu'il était là dans l'erreur et que le frein donne des résultats suffisamment exacts pour être admis comme rigoureux dans la pratique, et que même les essais partiels faits au dynamomètre n'ont de valeur réelle que lorsqu'ils sont confirmés par le frein.

Les chiffres de M. Bœttcher, appliqués à une filature Nos 20 à 27 et 30 à 36 trame, donnent 78 $\frac{1}{2}$ broches par cheval, transmission comprise.

L'indicateur de Watt nous a donné 110 broches par cheval.

Les mêmes chiffres, appliqués à une filature d'ordinaire (chaîne 28/30 et trame 36/40), donnent 88 broches par cheval tandis que l'indicateur donne 120 broches par cheval.

Une filature en fin avec peignage donne, en appliquant les résultats dynamométriques, 245 broches par cheval¹, tandis que l'indicateur de Watt ne donne que 206 broches par cheval.

Il est à remarquer que la force nécessaire pour faire marcher une filature dépend beaucoup du mode de graissage, mais aussi de la disposition des transmissions. Le comité de mécanique a pu s'assurer de la valeur des résultats donnés par l'indicateur de Watt, comparés à ceux du frein de Prony, et a pensé qu'il

¹ La quantité de travail appelée cheval est ce qu'on est convenu d'appeler cheval effectif, de 75 kilogrammètres.

serait intéressant de multiplier les essais à l'indicateur de Watt, et d'étudier quelle est la force absorbée par un certain nombre de filatures de différentes dispositions, de faire un essai d'ensemble et un essai des transmissions pour les dispositions à étage et à rez-de-chaussée.

Vos Bulletins renferment une description d'un dynamomètre de M. Emile Dollfus, d'un dynamomètre de Wright, du dynamomètre à roues coniques, ainsi que sa théorie, par M. Adolphe Hirn, et une description d'un dynamomètre totalisateur de M. Matter.

M. Brylinski trouve 105 broches par cheval.

Les essais ont été faits sur une des filatures les plus importantes de l'Allemagne, montée en 1858 et 1859 par MM. Platt brothers, d'Oldam. Cette filature se compose de 51,140 broches self-acting et de 4704 broches continu. La production par jour varie de 4500 à 5000 kgr. de filés.

L'auteur du mémoire donne une description et une théorie de la balance dynamométrique de Hachette, et du dynamomètre à roues coniques, dit différentiel. (Cette théorie a été donnée par M. Adolphe Hirn, vol. 26, page 236.)

Une série de tableaux indique les dimensions, la vitesse, la production et la force absorbée par chaque genre de machiné.

Il remarque qu'en réduisant la production pour les métiers de 7 0/0, on diminue de 14 0/0 la force absorbée.

En rapprochant les chiffres de 1822 de ceux de 1867, nous trouvons, à la première époque, 735 broches par cheval, et 105 à 120 broches par cheval à la seconde.

On produisait (1822) 27 grammes par broche en chaîne 28, tandis que maintenant on arrive à 62 et 65 grammes par jour de 12 heures et par broche. Pour une production de 2 $\frac{1}{2}$ fois plus forte, on emploie 6 $\frac{1}{2}$ fois plus de force, qui se traduit par une plus forte consommation de combustible.

En 1828 on consommait (dans le cas rapporté dans vos Bulletins) 4 kgr. de houille par cheval ou 19^k,60 par broche et par an.

Aujourd'hui, en admettant 1^k,70 par cheval, on consomme 54 kgr. par broche et par an.

Nous croyons devoir insister sur la manière d'expérimenter de M. Brylinski. Voici quelques détails qu'il nous a transmis :

1^o Les expériences dynamométriques duraient environ une demi-heure pour les cas simples, et une heure pour une série de machines accouplées sur le même arbre de transmission. Il constatait l'équilibre des poids pendant cinq minutes consécutives; il s'assurait que la transmission marchait à la vitesse normale. Après avoir graissé les parties du dynamomètre et vérifié la tension des courroies, il constatait une seconde fois l'équilibre des poids pendant cinq minutes; puis une troisième et dernière fois l'expérience était recommencée et durait également cinq minutes.

Après chaque nouvelle installation du dynamomètre, M. Brylinski le faisait marcher à vide pendant un quart d'heure ou une demi-heure pour enlever la raideur aux courroies motrices; puis l'appareil était taré pour obtenir la force absorbée par lui-même. La tare de l'appareil était invariablement vérifiée avant et après chaque expérience.

2^o L'équilibre du levier dans les expériences sur les ouvreuses variait suivant l'épaisseur et la nature du coton étalé.

Aux batteurs, aux cardes, aux étirages, le levier ne bougeait pas, et l'équilibre était constant.

Aux bancs-à-broches il y avait dans le levier de très-légères oscillations.

Aux continus à filer l'équilibre était fixe.

Aux self-actings il n'y avait pas la moindre oscillation pendant la sortie du chariot, mais elles étaient très-grandes à chaque changement de la vitesse des broches et des mouvements. Pour obtenir des moyennes, l'auteur a été obligé de répéter les expériences pendant plusieurs heures.

3^o Les machines soumises à l'expérience étaient graissées avec de l'huile minérale fluide. Les essais ont toujours été faits au moins deux heures après la mise en train des ateliers, et on ne

graissait ni *avant* ni *pendant* les expériences. Les choses étaient dans leur état normal d'entretien pour obtenir des chiffres sûrs et moyens.

Note A.

Ces notes sont tirées du travail de M. Th. Boettcher, professeur à Chemnitz.

UNE OUVREUSE A 2 VOLANTS.

Vitesse du 1 ^{er} volant, 750 tours.	Force en chevaux : la machine marchant
Id. du 2 ^e volant, 920 »	à vide 0.915
Largeur de l'alimentation, 0 ^m ,52.	Id. la machine ali-
	mentée de co-
	ton Géorgie
	courte soie... 1.04
	Id. la machine ali-
	mentée d'une
	nappe épaisse
	de coton 1.26

BATTEUR.

Vitesse des volants..... 1016 tours.	Force en chevaux : la machine à
Largeur de l'alimentation.. 1 ^m .00	vide..... 1.59
Numéro de la nappe..... $\frac{412}{10000}$	Id. de la machine
Étirage total de la machine 2 $\frac{3}{4}$.	alimentée de
Nombre de coups de frap-	coton..... 2.02
peur par un décimètre de	Ventilateur de la machine 1 41
nappe 254	Force totale employée... 3.43

Note B.

CARDES EN GROS.

Diamètre du briseur..... 0 ^m .283	Force en chevaux par cardé = 0.54
Id. du grand tambour ... 1 ^m .014	
Id. du peigneur..... 0 ^m .512	
Nombre de tours du briseur... 277	
Id du grand tam-	
bour..... 160	
Largeur de la garniture 1 ^m .062	
Largeur de la nappe..... 1 ^m .00	
Étirage total de la machine.... 80.70	
Production de 417 livres en	
78 heures.	

CARDES EN FINS.

Une paire de briseurs délivrent le coton au tambour. Chaque nappe est livrée sous forme de boudin dans un pot tournant.

Diamètre du tambour..... 1^m.014
 Largeur de la garniture 1.062
 Nombre de tours du tambour 160
 Etirage total de la machine. 143

Force en chevaux par carte = 0.34

Note C.

3 BANCS D'ÉTIRAGES DE 6 TÊTES ET 5 CYLINDRES, UN 4^e PASSAGE A MOLETTE,
 3 CYLINDRES SEULEMENT.

1^{er} passage: vitesse du 1^{er} cylindre, 34 tours.
 Id. Id. 5^e » 247 »
 Diamètre du 1^{er} cylindre, 0.030.
 Id. du 5^e » 0.030.
 Etirage de 7.26 fois.
 Doublage de 6.
 2^e passage semblable au 1^{er}; étirage de 6.00.
 3^e Id. Id. Id. de 6.20.
 4^e Id. à molettes.
 Nombre de tours du 1^{er} cylindre = 85.
 Id. du 3^e » 342.
 Diamètre du 1^{er} cylindre, 0.030.
 Id. du 3^e » 0.030.
 Id. des molettes, 0.060.
 Etirage total, 4.
 Doublage, 4.

Force moyenne absorbée par
 passage = 0^{ch}.28.
 Force absorbée par les molette-
 0^{ch}.13.

ÉTIRAGES A POTS TOURNANTS (Construction de Platt brothers).

4 rangs de cylindres, 3 passages de 4 tables.
 1^{er} passage, doublage 8; étirage de 8.
 2^e Id. Id. 8; Id. 8.
 3^e Id. Id. 8; Id. 7.90.
 Vitesse des 1^{ers} cylindres = 160 tours.
 Diamètre des 1^{er} et 3^e cylindres = 0.035.
 Id. des 2^e et 4^e » = 0.029.
 Numéro de la mèche du 1^{er} passage, 0.159.

Force moyenne absorbée par
 passage = 0^{ch}.31.
 Force moyenne absorbée par
 passage la pression entr.
 = 0^{ch}.06.

Note D.

UN BANC ABEGG.

6 broches. Doublage de 2. Remplaçant un banc 2^e passage.
 Vitesse du 1^{er} cylindre = 265 tours. Diamètre = 0^m.029.
 Id. du dernier cylindre = 75 tours. Diamètre = 0^m.025.
 Etirage total = 4.10.

Force absorbée = 0^{ch}.1

BANC-A-BROCHES EN GROS.

48 broches, ailettes à compression.
 Diamètre du 1^{er} cylindre = 0.032. Vitesse = 130 tours.
 Vitesse normale des broches = 420 tours.
 Torsion par décimètre = 3.22 tours.

Force absorbée = 0^{ch}.1

Un autre banc en gros de 60 broches, marchant à 440 tours, absorbe une force de 0^{ch}.87.

BANC-A-BROCHES 2^e PASSAGE.

96 broches. Ailettes à compression.	
Etirage total = 4.8,	
Numéro de la mèche = 1.50.	
Diamètre du 1 ^{er} cylindre = 0.030. Nombre de tours = 140.	Force absorbée = 1 ^{ch} .35.
Vitesse des broches = 600 tours.	
Torsion par décimètre = 4.55.	

BANC-A-BROCHES EN FIN.

144 broches. Ailettes à compression.	
Etirage = 5.52.	
Numéro de la mèche = 4.00.	
Diamètre du 1 ^{er} cylindre = 0.027. Nombre de tours = 145.	Force absorbée = 1 ^{ch} .59
Nombre de tours des broches = 1000.	ou par broche 0 ^{ch} .011.
Torsion par décimètre = 8.14.	
Un banc en fin de 120 broches. Les broches faisant 811 tours.	Force absorbée = 1 ^{ch} .47.
Un banc en fin de 120 broches. Les broches faisant 580 tours.	Force absorbée = 0 ^{ch} .81.

BANC-A-BROCHES 4^e PASSAGE.

120 broches. Ailettes à compression.	
Etirage = 4.28.	
Numéro de la mèche = 10.	
Diamètre du 1 ^{er} cylindre = 0.025. Vitesse = 78 tours.	Force absorbée = 1 ^{ch} .53.
Vitesse des broches = 1150 tours.	
Torsion par décimètre = 18.76 tours.	

AUTRE BANC 4^e PASSAGE.

De 152 broches faisant 880 tours sans compression.	Force absorbée = 1 ^{ch} .41.
--	---------------------------------------

D'après des essais, E. Boettcher a été conduit aux résultats suivants :

BANCS EN GROS DE 60 BROCHES.

Vitesse des broches = 400 tours	450	500
Force absorbée = 0 ^{ch} .70	0 ^{ch} .80	0 ^{ch} .90

BANCS 2^e PASSAGE DE 60 BROCHES.

Vitesse des broches = 480 tours	550	620	700
Force absorbée = 0 ^{ch} .70	0 ^{ch} .80	0 ^{ch} .90	1 ^{ch} .00.

LES MÊMES BANCS DE 96 BROCHES.

Vitesse des broches = 470 tours	520	560	600	650	690
Force absorbée = 1 ^{ch} .10	1 ^{ch} .20	1 ^{ch} .30	1 ^{ch} .40	1 ^{ch} .50	1 ^{ch} .60

BANCS EN FIN DE 120 BROCHES.

Vitesse des broches = 550 t.	620	690	760	830	900	970	1040
Force absorbée = 0 ^{ch} .80	0 ^{ch} .90	1 ^{ch} .00	1 ^{ch} .10	1 ^{ch} .20	1 ^{ch} .30	1 ^{ch} .40	1 ^{ch} .50
Même banc, de 144 broches, à 1040 tours, absorbera 1 ^{ch} .80.							

Note E.

MÉTIER A FILER SELF-FACTOR (Construction Hibbert, Platt et sons).

1° 504 broches filant du N° 16.	2° 400 broches filant du N° 34 angl.
Course du chariot..... 1 ^m .652	Course du chariot..... 1 ^m .600
Vitesse des broches..... 4000 tours.	Vitesse des broches..... 5634 tours.
Sortie du chariot en..... 16 secondes.	Sortie du chariot en..... 17 secondes.
Rentrée en..... 3 1/2 »	Rentrée en..... 3.60 »
Etirage des cylindres 7 1/2	Etirage des cylindres 8.95
Etirage par le chariot... 1.077	Etirage par le chariot... 1.042
Etirage total..... 8 18	Etirage total..... 9.33
Force absorbée, 1 ^{re} .92 et 2 ^{de} .32 pour la sortie du chariot.	Force absorbée, 2 ^{de} .97 et 3 ^{de} .39 pour la sortie du chariot

Le premier essai, sur un métier self-actor de 504 broches, a été fait au moyen du dynamomètre de Wiede, décrit dans vos Bulletins, et la force absorbée est la moyenne de six courbes consécutives. La planche I donne les courbes tracées par le crayon du dynamomètre pour deux courses du chariot. Au commencement de la courbe, l'ordonnée passe subitement de près de zéro au maximum, à cause de l'inertie du chariot et de toutes les parties de la machine. L'ordonnée, une fois le chariot en marche, reste presque constante et ne diminue que très-légèrement vers la fin de la course; les oscillations de la courbe sont uniquement dues à l'action du poids du dynamomètre.

Les variations des ordonnées dans la partie de la courbe représentant la rentrée du chariot proviennent de ce que toute l'action est commandée par le scroll et le diamètre est maximum vers le milieu de la rentrée.

La courbe A représente le travail absorbé dans l'essai N° 1, et la courbe B est absorbé dans l'essai N° 2.



ASSOCIATION ALSACIENNE

DES

PROPRIÉTAIRES D'APPAREILS A VAPEUR



Le conseil d'administration de l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur avait résolu d'essayer les houilles des diverses provenances qui alimentent le marché d'Alsace, dans le but de déterminer leurs valeurs respectives.

Un heureux concours de circonstances a permis une prompte réalisation de ces intentions.

M. Scheurer-Kestner venait de terminer la première partie de son beau travail sur la combustion de la houille; ayant eu connaissance des projets de l'Association alsacienne, M. Scheurer-Kestner a bien voulu lui proposer d'associer M. Charles Meunier à son travail et d'étudier avec lui les questions qui composent la deuxième et la troisième partie du programme qu'il s'était tracé, c'est-à-dire, d'une part, la détermination du pouvoir calorifique absolu des divers combustibles, de l'autre, leur rendement dans le chauffage des chaudières à vapeur.

La proposition de M. Scheurer-Kestner a été acceptée avec une vive reconnaissance, et, dans la séance du 22 Février 1868, le conseil d'administration de l'Association a décidé que les expériences seraient entreprises immédiatement.

Commencés dans les premiers jours d'Avril, les essais ont été continués sans interruption jusqu'au 1^{er} Juillet. Ils ont porté sur des houilles de Saarbrück et de Ronchamp. Toutes les houilles essayées étaient de la qualité dite tout-venant. Elles ont donné les résultats suivants :

PROVENANCES	SCORIES %.	Rendement brut en kilogrammes d'eau à 0°	Rendement (les houilles à 10 % de scories)	Rendement (les houilles pures, sans cendres)
Louisenthal . . .	13.49	6.22	6.47	7.19
Friedrichsthal . .	17.85	6.33	6.93	7.70
Heinitz	9.85	6.98	6.97	7.74
Altenwald	14.76	6.88	7.26	8.07
Dudweiler	16.59	6.84	7.38	8.20
Ronchamp.	15.22	7.66	8.18	9.06

* On voit de suite que quelques-unes des houilles essayées étaient loin de renfermer la proportion de scories qu'elles contiennent habituellement; mais ce fait n'exerçant aucune influence sur les chiffres que nous donnons à la suite et qui sont seuls importants, nous nous bornons à en faire la remarque.

Nous donnons dans le tableau suivant les quantités de houille

pure de chaque qualité, *équivalentes* à 100 kilogrammes de *charbon pur* de Ronchamp, sans cendres, c'est-à-dire capables de fournir la même quantité de chaleur utile.

Provenances.	Quantités de charbon pur équivalentes à 100 kg de charbon pur de Ronchamp.
Ronchamp.....	100 kgr
Dudweiler.....	109
Altenwald.....	111
Heinitz.....	116
Friedrichsthal.....	116
Louisenthal.....	125

Nous allons indiquer maintenant comment, au moyen de ces données, il est facile de se rendre compte de la valeur *industrielle* de deux houilles employées au chauffage des chaudières à vapeur, quelles que soient leurs teneurs en cendres.

Il suffit de connaître la quantité de scories que laissent les houilles sur la grille.

Considérons, par exemple, les houilles de Dudweiler et de Ronchamp.

On peut estimer à 18 % tout au plus, en général, la teneur moyenne en cendres des houilles tout-venant de Saarbrück, quand elle s'élève de 21 à 25 % et plus, dans la houille de Ronchamp.

Supposons qu'il s'agisse de comparer à Mulhouse de la houille de Dudweiler à 18 % de scories avec de la houille de Ronchamp, à 21 % de scories.

La question se résume à ceci : Quelle est la quantité de houille de Ronchamp à 21 % de scories, renfermant 100 kilogrammes de houille pure ?

La houille, à 21 % de scories, contenant 79 % de charbon, on a de suite par les relations :

$$\frac{79}{100} = \frac{100}{x} \quad x = 126^k,5$$

De même, pour la houille de Dudweiler, dont l'*équivalent* est 109, il n'y a qu'à chercher quelle est la quantité de houille de Dudweiler, à 18 % de cendres, renfermant 109 de charbon pur ;

houille à 18 % de cendres, contenant 82 % de charbon, on a de suite :

$$\frac{82}{100} = \frac{109}{x} \quad x = 132^k,9$$

On sait donc que 126^k,5 de houille de Ronchamp, à 21 % de scories, donnent la même quantité de chaleur utile que 132^k,9 de houille de Dudweiler, à 18 % de scories.

Les prix étant actuellement à Mulhouse de 18 fr. pour la houille de Dudweiler, et de 20^{fr},50 pour la houille de Ronchamp, par tonne, on voit immédiatement que l'emploi de la houille de Saarbrück se traduira par une économie de 0^{fr},201 par 132^k,9, soit de 1^{fr},51 par tonne.

L'écart sera naturellement d'autant plus grand qu'il y aura une différence plus considérable dans les teneurs en cendres ; ainsi si la proportion de cendres de la houille de Ronchamp s'élève à 25 %, l'économie résultant de l'emploi de la houille de Dudweiler, à 18 % de cendres, sera de 2^{fr},50 environ par tonne, car dans ce cas on brûlera exactement le même poids des deux houilles pour produire le même effet utile.

Les résultats obtenus indiquent nettement que les charbons gras doivent être spécialement recherchés pour le chauffage des chaudières à vapeur ; les qualités maigres ne sont pas aussi avantageuses.

Les essais, momentanément interrompus, seront continués ; deux qualités de houille de Saarbrück au moins, les houilles de Von der Heit et de Soultzbach, seront essayées ainsi que les houilles de Blanz, du Creusot, etc., de sorte que, d'ici à la fin de l'année sans doute, les membres de l'Association alsacienne seront parfaitement renseignés sur la valeur de toutes les houilles qui se trouvent sur le marché.

Le président du conseil d'administration,

ERNEST ZUBER.

NB. L'Association alsacienne ayant été chargée de la surveillance du concours des chauffeurs, sous la direction du comité de méca-

nique, la faculté de concourir a été étendue à tous les chauffeurs des propriétaires d'appareils à vapeur, membres de l'Association, ne faisant pas partie de la Société industrielle de Mulhouse.

L'assemblée générale des membres de l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur aura lieu dans le courant du mois d'Août 1868.

RÉSUMÉ DES SÉANCES

de la Société industrielle de Mulhouse.

SÉANCE DU 23 JUIN 1868.

Président : M. AUGUSTE DOLLFUS. — Secrétaire : M. ERNEST ZUBER.

Dons offerts à la Société.

1. Annuaire pour 1867 de la Société philotechnique.
2. Rapport sur la situation des sociétés de secours mutuels belges 1866.
3. Compte-rendu des travaux de la Chambre de commerce d'Elberfeld.
4. Procès-verbal de la réunion des maîtres de forges.
5. Rapport du comice agricole de l'arrondissement de Mulhouse.
6. Rapport de la caisse d'épargne de Mulhouse pour 1867.
7. *Atmosphärische Gaskraftmaschine*, par MM. Tangen.
8. Discours de M. le ministre du commerce, dans la discussion économique qui a eu lieu récemment au Corps législatif, par M. le sous-préfet de Mulhouse.

La séance est ouverte à 5 1/4 heures ; 50 membres environ y assistent. Le procès-verbal de la séance de Mai est lu et adopté.

M. le président communique ensuite la liste des dons reçus par la Société dans le courant du mois de Juin, et annonce en même temps à la réunion qu'il a fait venir un certain nombre de cartes de M. Manier, figurant par des teintes l'état de l'instruction primaire dans les divers départements français, et qu'il les tient à un prix réduit à la disposition des membres de la Société qu'elles pourraient intéresser.

Correspondance.

M. Kolb, correspondant de la Société, à Amiens, adresse un mémoire

sur le blanchiment des tissus. Ce travail a été transmis au comité de chimie.

MM. Marnas frères, à Saint-Fons (Rhône), envoient des échantillons teints avec un produit de leur fabrication, qui est tiré directement de l'aniline. Ce produit, disent ces messieurs, n'a aucune ressemblance avec ceux qui ont été mis dans l'industrie jusqu'à ce jour pour remplacer le safranum ou l'imiter. Renvoi au comité de chimie.

La Chambre de commerce de Limoges écrit qu'elle prend un vif intérêt à l'Ecole de commerce fondée par la Société industrielle, et que ne pouvant rien faire par elle-même pour cette institution, elle va en référer au conseil municipal de Limoges et au conseil général de la Haute-Vienne, à l'effet d'en obtenir l'envoi à l'Ecole d'un ou de plusieurs élèves. M. le président de la Chambre de commerce demande en même temps qu'on lui envoie quelques exemplaires du rapport de M. Hirn-Schoen sur les assurances. Il a été répondu à M. le président pour le remercier de la marque d'intérêt qu'il veut bien donner à l'Ecole de commerce, et pour lui dire que le travail de M. Schoen n'a pas été tiré à part. A cette occasion, M. Aug. Dollfus annonce à l'assemblée qu'une somme de 4 à 5,000 francs a été offerte à l'Ecole de commerce, par un membre de son conseil d'administration, pour récompenser l'élève qui en sortira premier cette année, en lui permettant de faire un voyage aux Etats-Unis.

M. le secrétaire perpétuel de la Société d'émulation du département des Vosges communique une observation faite par M. le Dr Chevreux, membre de cette Société, d'où il résulterait, croit-il, qu'on pourrait retirer du hanneton une couleur pour l'aquarelle et peut-être pour la teinture. Renvoi au comité de chimie.

MM. Lionel Benard et Laugier adressent quelques réclamations au sujet du rapport présenté par le comité de chimie sur leur mémoire relatif à la préparation des sels de protoxyde de chrome. Renvoi au comité de chimie.

M. Hector Mouquet ayant demandé si le comité de mécanique s'est déjà occupé de son appareil extracteur et séparateur, dont il avait envoyé le plan et la description, il lui a été répondu que le comité ne pourra présenter un rapport que lorsqu'un de ces appareils se trouvant installé dans le Haut-Rhin, il lui sera possible d'en faire l'objet d'une étude sérieuse.

MM. A. Vinchon, filateurs de laine à Roubaix, prient qu'on leur envoie quelques exemplaires du règlement concernant les self-actings, dont ils désirent faire usage dans leurs ateliers. On répondra à

MM. Vinchon que ce réglement, qui a pour objet de mettre les ouvriers en garde contre les accidents, sera bientôt imprimé à la suite des rapports présentés par **MM.** Engel-Dollfus et Heller. En attendant que ces Messieurs puissent se procurer des exemplaires de cette brochure, il leur sera adressé deux ou trois affiches déjà prêtes.

M. Vial, pharmacien à Paris, envoie une brochure sur la fabrication pratique et économique de l'hydrogène extrait de la houille, et demande à être inscrit au nombre des candidats, si la Société industrielle a mis cette question au concours. Il a été répondu à **M.** Vial que le programme des prix de la Société ne renferme aucune question de cette nature.

MM. Frédéric Thesmar et Henri Sifferlin remercient la Société qui les a nommés membres ordinaires.

MM. A. Violand et C^e, pharmaciens à Colmar, adressent leurs remerciements pour la médaille qui leur a été accordée comme ayant introduit une industrie nouvelle dans le département.

M. Ch. Lauth adresse un paquet cacheté qui a été inscrit sous le N^o 138.

M. le professeur Bolley, de Zurich, envoie deux exemplaires de son rapport sur les produits des exposants suisses à l'Exposition internationale de 1867.

M. Schützenberger remercie la Société industrielle au sujet de la médaille d'honneur qui lui a été décernée pour son Traité sur les matières colorantes.

M. le directeur de l'*Alsace*, journal bi-hebdomadaire qui paraît prochainement à Colmar, offre à la Société industrielle le concours de sa publicité.

Travaux.

Le comité de mécanique demande qu'une médaille de 1^{re} classe soit décernée à **M.** Brylinski pour son mémoire sur des expériences dynamométriques faites sur des machines de filature. Le rapport que **M.** Gustave Dollfus a lu à la Société sur le travail de **M.** Brylinski, a été complété depuis par des expériences nombreuses de **M.** Meunier, lesquelles ont permis au comité de mécanique d'apprécier la valeur des essais de **M.** Brylinski. L'assemblée émet un vote conforme aux demandes du comité.

M. Scheurer-Kestner prend place au bureau et résume une série d'analyses des produits gazeux de la combustion de la houille du bassin de Saarbrück, complétant la première partie de ses « recherches sur la combustion de la houille. » Les analyses portent sur les produits

gazeux des houilles connues sous les noms de Friedrichsthal, Louisenthal, Dudweiler, Heinitz et Allenwald ; elles conduisent à ce résultat que la houille de Saarbrück produit, à conditions égales, plus de gaz combustibles et surtout d'oxyde de carbone que celle de Ronchamp ; la proportion de noir de fumée est aussi un peu supérieure. Par contre la perte en hydrogène est moindre. En somme il convient d'employer avec le Saarbrück un tirage un peu plus considérable qu'avec le Ronchamp.

M. Scheurer annonce à la Société que les 2^e et 3^e parties de son travail seront faites en collaboration avec M. Charles Meunier. Déjà un grand nombre de recherches calorimétriques sont terminées, et elles ont mis au jour ce fait que le pouvoir calorifique des houilles est sensiblement supérieur à celui que l'on déduit de la composition élémentaire d'après la loi de Dulong. La perte de calorique dans la combustion des houilles sur les foyers des chaudières est par suite supérieure à celle qui était admise ; elle se monte à 30 % environ, dont 20-25 % doivent être attribués au rayonnement, et laisse ainsi un vaste champ aux perfectionnements à réaliser. — Les pouvoirs calorifiques des houilles déduits des expériences de laboratoire se sont trouvés dans le même rapport que les résultats des essais industriels de ces mêmes houilles.

Le travail de M. Scheurer-Kestner est renvoyé au comité de mécanique qui, sur la proposition du président, est autorisé à en décider l'impression immédiate.

Le comité d'histoire et de statistique demande l'impression de la notice historique de M. Ehrlau sur les armoiries de la ville de Mulhouse. L'auteur exprime le désir qu'une épreuve chromo-lithographique de ces armoiries soit jointe à son rapport. La dépense serait pour un millier d'exemplaires de fr. 15 par cent. Le conseil d'administration est chargé d'examiner la question de savoir s'il convient de faire cette dépense.

M. Gerber-Keller présente, au nom du comité de chimie, un rapport sur la préparation industrielle de l'aniline réalisée par MM. Cl. Courtois et C^e, qui se sont portés concurrents pour le prix N° 2 des prix divers, relatif à l'introduction d'une industrie nouvelle dans le département. M. Gerber-Keller décrit la suite des opérations auxquelles donne lieu la fabrication de l'aniline et qui se pratiquent dans deux usines montées avec les perfectionnements les plus nouveaux, et occupant 24 ouvriers pour une production quotidienne d'environ 1,000 kil. d'aniline de bonne qualité. Le rapporteur conclut en demandant de décerner à MM. Cl. Courtois et C^e une médaille de 1^{re} classe et d'insérer

dans les Bulletins le rapport du comité de chimie. Ces conclusions sont adoptées.

M. le Dr Penot donne lecture d'un rapport présenté, au nom du comité de surveillance, sur la situation des cours et de la bibliothèque populaires de Mulhouse pendant l'année 1867-68. Les cours ont eu 411 auditeurs dont 300 environ les ont assidûment fréquentés; M. Penot indique la répartition des élèves par catégories de profession, de cours et d'âge. Comme il en résulte que ce sont surtout les élèves les plus jeunes qui se présentent aux cours, le comité a décidé d'abaisser de 18 à 15 ans la limite d'âge d'admission. Cette année encore, grâce à la libéralité de quelques amis de l'instruction populaire, 45 livrets de caisse d'épargne de fr. 10 chaque ont pu être ajoutés aux prix décernés.

La bibliothèque populaire a continué sa marche progressive; elle a distribué 86,500 volumes, auxquels il convient d'en ajouter 55,000 prêtés par les bibliothèques particulières des établissements.

M. Penot demande que des remerciements soient votés au directeur et aux professeurs des cours et que son rapport soit inséré dans les Bulletins et dans l'*Industriel alsacien*. Adopté.

A la suite de la lecture du rapport de M. Penot, on introduit les ouvriers, ouvrières et contre-maitres, au nombre de 32, auxquels la Société a décerné des récompenses pour la durée ou le mérite exceptionnel de leurs services. M. le président, dans une allocution chaleureuse, fait ressortir à leurs yeux combien les distinctions dont ils sont l'objet sont honorables. Il est procédé ensuite à l'appel nominal des lauréats auxquels sont remis, aux applaudissements répétés de l'assemblée, les diplômes, médailles et sommes d'argent qui leur étaient destinés.

M. Engel-Royet présente, au nom de la Commission des accidents, le rapport annuel sur son fonctionnement.

La Commission a été appelée, à onze reprises différentes, à exercer son action dans le courant de l'année écoulée, et cela toujours sur la demande des patrons. Le nombre des accidents connus étant de 26, il en résulte que près de la moitié d'entre eux lui ont été soumis.

La Commission demande à apporter deux modifications à ses statuts. La première consiste à rendre rééligibles, pendant les trois premières années, sans interruption d'une année, les membres sortants de la Commission que le sort désigne. Le but de cette modification est de permettre aux traditions de se mieux fixer au sein de la Commission. La seconde porterait de 24 à 30 le nombre des membres de la Commission.

Ces changements aux statuts sont validés par l'assemblée, et il est immédiatement procédé à la nomination des six nouveaux membres qui sont :

MM. Alfred Bœringer, Alfred Kœchlin-Schwartz, patrons; Weiss, directeur de l'Ecole de filature; Baudouin; un contre-maitre du tissage de MM. Schlumberger fils et C^e; un contre-maitre de MM. Ducommun et C^e. Le tirage au sort des membres sortants de la Commission aura lieu dans la séance d'Août.

M. Aug. Dollfus donne lecture du rapport technique de M. Heller, l'inspecteur de l'Association pour prévenir les accidents de fabrique, dans lequel sont relatés toutes les modifications d'appareils et les règlements qui ont été élaborés dans ce but dans le courant de l'année. L'impression de cet intéressant rapport dans les Bulletins est décidée avec accompagnement des planches à l'appui. Il en sera fait un tirage à part, s'il y a lieu.

M. Dollfus remercie M. Heller, au nom de la Société, du soin et du tact avec lesquels il s'est acquitté de ses fonctions délicates et s'applaudit des résultats déjà obtenus.

M. Tachard demande que l'Association cherche immédiatement à généraliser les mesures de précaution auxquelles ses études l'ont conduite, en envoyant des exemplaires du rapport de M. Heller dans tous les centres industriels qu'il peut intéresser. M. le président répond que tel est aussi le désir de l'Association, et qu'elle fera de la propagande aussitôt que ses moyens seront pleinement assurés.

M. le Dr Penot donne lecture de la suite de son grand rapport sur les progrès des industries du département du Haut-Rhin. Le chapitre qu'il communique à l'assemblée s'occupe des perfectionnements réalisés dans l'industrie de la filature et il traite successivement du battage, du cardage et des peigneuses Heilmann et Hubner.

Dans le cours de la séance, il a été procédé au ballottage de MM. Auguste Roth, directeur de filature chez M. Vaucher, à Mulhouse, présenté comme membre ordinaire par M. Groshens.

M. Harald Nessler, ingénieur civil chez MM. Dollfus-Mieg et C^e, à Mulhouse, présenté comme membre ordinaire par M. Jules Meyer.

M. Schwenck-Hanhart, négociant à Mulhouse, présenté comme membre ordinaire par M. Aug. Dollfus.

Lesquels sont admis à l'unanimité des votants.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à 7 1/4 heures.

SÉANCE DU 29 JUILLET 1868.

Président : M. AUGUSTE DOLLFUS. — Secrétaire : M. THÉODORE SCHLUMBERGER.

Dons offerts à la Société.

1. N° 39 du Bulletin du comité des forges de France.
 2. L'expédition au pôle nord, par M. Gustave Lambert.
 3. Compte-rendu du comice agricole de l'arrondissement de Mulhouse.
 4. Principe universel de la vie, etc., par M. Trémaux.
 5. La dénaturation et l'utilisation des résidus de la fabrication de la soude, par M. E. Kopp.
 6. De l'enseignement industriel, par la Société industrielle et scientifique de Saint-Nicolas.
 7. Sur les applications de la nitro-glycérine, par M. E. Kopp.
 8. La légende d'Etichen, duc d'Alsace, par M. Ordinaire de Lacolonge.
 9. Les Lichens, par M. Kossmann.
 10. Essai sur l'ancien glacier de la vallée d'Argelès, par MM. Ch. Martins et Ed. Collomb.
 11. Rapport de l'Association générale du commerce et de l'industrie des tissus.
 12. Discours de MM. Duruy et Ch. Robert, prononcés au Sénat au sujet d'une pétition relative à l'enseignement supérieur.
 13. Cinquième congrès des fabricants de papiers de France.
 14. Considérations générales sur le groupe X, par M. Charles Robert.
 15. Rapports officiels du comité central autrichien de l'Exposition, par M. Ch. Weiss, membre de la Société.
 16. Publications du bureau de statistique de Mecklenbourg.
 17. — — — d'Oldenbourg.
 18. — — — de Dresde.
 19. — — — de Berlin.
 20. Rapport sur les produits suisses à l'Exposition de 1867, par M. le docteur Bolley.
 21. *Geschichte der Gesellschaft zur Beförderung des Guten und Gemeinnützigen.*
 22. La lutte industrielle des peuples, par M. Audiganne.
 23. Les races canines, par M. Benion.
 24. Deux combattants, par M. Wilson Thom.
 25. { Cochon de mer } comité d'histoire naturelle.
 { Chouka }
 26. Colibri, par M. Gluck.
-

La séance est ouverte à 5 ¹/₂ heures; 40 membres environ sont présents.

Correspondance.

M. le directeur de l'imprimerie impériale adresse 275 exemplaires, qui lui avaient été demandés, du *Dictionnaire topographique du département du Haut-Rhin*, rédigé par M. Georges Stoffel, membre de la Société industrielle. Ces exemplaires ont été distribués au prix coûtant aux souscripteurs.

M. le directeur de l'Ecole de tissage mécanique annonce qu'à la suite de l'examen de fin d'année, des certificats de capacité de 1^{er} ordre ont été conférés à

MM.		Sur un maximum de 20 points.
Emile Prétot, de Luxeuil.....	qui a obtenu	18.5 points
Roger Kiener, d'Epinal.....	» »	18.4 »
Léon Bipper, de Colmar.....	» »	18.4 »
Mathieu Mieg, de Mulhouse.....	» »	18 »
Anatole Janvier, du Mans.....	» »	17.3 »

Des certificats de 2^e ordre ont été accordés à

MM.		
Otto Sperry, de Wald (Suisse).....	» »	16.75 »
Louis Levaufre, de Barfleur.....	» »	16.6 »
Julien Belzung, de Mitzach.....	» »	16.3 »
Jean Brobecker, de Munster.....	» »	16.3 »
Frédéric Bierfreund, d'Odensee (Danemark)...	» »	16.2 »
Henri Bloch, de Mulhouse.....	» »	14.2 »

La Commission d'examen a désigné M. Emile Prétot pour être envoyé en Angleterre, en tournée industrielle, au moyen de la somme votée à cet effet par le conseil d'administration de l'Ecole.

Ces divers résultats seront insérés dans le Bulletin.

Sur la demande qui leur en a été faite, MM. Marnas frères, à Saint-Fons (Rhône), envoient un échantillon de leur nouvelle matière colorante. Renvoi au comité de chimie.

M. de Baumhauer remercie le comité de chimie d'avoir bien voulu essayer les échantillons de Sogar, qu'il avait envoyés, et annonce qu'il continue ses études sur cette matière colorante.

M. Schwenck, M. Nessler et M. A. Roth remercient la Société pour leur nomination de membres ordinaires.

M. Schneider envoie à M. le président sa réponse à la réclamation de MM. Laugier et Benard au sujet de son rapport sur leur procédé de

fabrication des sels de protoxyde de chrome. Renvoi au comité de chimie.

M. Ch. Zurcher, actuellement en Angleterre, envoie un paquet cacheté, qui a été inscrit sous le N° 139.

Un autre pli cacheté, envoyé par MM. E. et P. Sée, à Roubaix, a été inscrit sous le N° 140.

M. Charles Robert, secrétaire général du ministère de l'instruction publique, adresse à la Société un exemplaire de la brochure qu'il a publiée sous le titre de : *Considérations générales sur le X^e groupe*.

M. Brylinski remercie la Société au sujet de la médaille de 1^{re} classe qui lui a été décernée pour ses essais dynamométriques sur les machines de filature.

MM. Cl. Courtois et C^{ie} remercient également la Société, pour la médaille de 1^{re} classe qui leur a été accordée pour avoir introduit une nouvelle industrie dans le département du Haut-Rhin.

M. Amédée Schlumberger envoie un travail du Dr Goppelsröder, de Bâle, sur la fluorescence du bois de Cuba, et sur l'application de cette propriété à l'analyse. Renvoi au comité de chimie.

M. Blees, ingénieur à Dortmund, demande si son modèle du gaz universel est parvenu à la Société et si elle a pris une décision sur l'achat de cette pièce. Le comité de mécanique est saisi de la question.

M. Charles Thierry-Mieg adresse, de la part de M. Audiganne, un ouvrage sur la lutte industrielle des peuples, publié à l'occasion de l'Exposition universelle et dont il recommande la lecture.

M. Thesmar, consul de la Confédération allemande du Nord, envoie les volumes I à IX des documents statistiques du grand-duché d'Oldenbourg ainsi que les publications des bureaux statistiques de Berlin et de Dresde. Ces ouvrages sont destinés principalement à l'Ecole de commerce, et fournis à la Société en échange de ses publications.

M. F. Rivoire adresse, au nom de son beau-frère, M. Ch. Weiss, chimiste à Neunkirchen, près Vienne (Autriche), un ouvrage allemand sur l'exposition autrichienne au Champ-de-Mars.

M. Bénion soumet à la Société un livre qu'il vient de publier sur les races canines, et demande le titre de membre correspondant.

M. le Dr Kæppelin, membre correspondant de la Société industrielle à Versailles, annonce l'envoi d'un échantillon de perchlorure de fer. Renvoi au comité de chimie.

Conseil d'administration.

MM. Dollfus-Mieg et C^{ie} ont annoncé qu'ils rembourseront au

d'Octobre les fonds que la Société industrielle a en dépôt chez eux; la Société autorise le conseil d'administration à trouver un autre placement pour cette somme.

Le conseil d'administration, en présence des frais d'impression déjà très-considérables du Bulletin, n'est pas d'avis de joindre, au travail de M. Ehrsam sur les armoiries de la ville de Mulhouse, une épreuve chromo-lithographiée de ces armoiries. Adopté.

A l'exemple de ce qui se fait dans plusieurs sociétés, M. le président propose, au nom du conseil d'administration, une modification aux statuts : l'article 10, ainsi conçu :

« Les membres ordinaires résidant à Mulhouse, ou dans un rayon de 7 kilomètres, paient une cotisation annuelle de 60 francs; les autres paient une cotisation annuelle de 50 francs. »

serait remplacé par le suivant :

« Art. 10. Les membres ordinaires de la Société sont assujettis aux cotisations suivantes :

« 1^o Les membres ordinaires (avec la rédaction de l'ancien article 10).

« 2^o Les membres perpétuels donateurs paient une cotisation unique de 1000 francs.

« Leur droit de réception des publications est transmissible à perpétuité, sans contribution nouvelle, à un établissement d'intérêt public. Les souscriptions perpétuelles sont capitalisées en un fond inaliénable. »

Ce projet de changement sera affiché dans la salle de la bibliothèque, et discuté à la réunion de Décembre; il a été suggéré, en vue de créer lentement un capital qui étendra le champ d'action de la Société et lui permettra, par exemple, de faire faire des études de questions industrielles ou d'intérêt public.

M. le secrétaire de la Commission des accidents annonce que, par suite de démissions ou de tirage au sort, il y a neuf membres à élire, dont trois de chaque catégorie. Les nouveaux membres désignés sont :

1^{re} catégorie : M. Aug. Thierry-Mieg, membre nouveau; M. Vinc. Steinlen, membre passant de la 2^e à la 1^{re} catégorie; M. Th. Schlumberger, membre sortant.

2^e catégorie : M. E. Weiss, membre sortant; M. G. Schæffer, membre sortant; M. Groshens, membre sortant; M. Aug. Roth, membre remplaçant M. Steinlen.

3^e catégorie : M. Heintz, membre sortant; M. Schultz, membre nouveau, remplaçant M. Toussaint; M. N..., membre nouveau, remplaçant M. Munch.

Le vote de la Société confirme le choix du conseil d'administration.

Le comité d'histoire naturelle demande l'achat, pour le musée, d'un échantillon de fossile, *ichthyosaurus trigonodon*, déposé dans le bâtiment de la Société, et provenant des carrières de Bull, en Wurtemberg; le squelette complet se trouve dans un parfait état de conservation, et, vu la rareté de l'espèce, il serait regrettable qu'un si beau spécimen échappât au musée. M. Daniel Dollfus, au lieu d'ouvrir la souscription demandée par le comité d'histoire naturelle, propose de faire l'avance nécessaire à l'acquisition du fossile, et se charge de tenir dans la suite, avec le concours de quelques personnes, sur la géologie et d'autres sujets, des conférences, dont le produit couvrirait ses déboursés. Approuvé.

Travaux.

M. le président entretient la Société d'une note qui vient de lui être remise de la part de M. Horace Kœchlin concernant les oxydes anhydres que le fer et l'alumine dans les applications que ces composés peuvent avoir en teinture comme mordants. Renvoi au comité de chimie.

M. Aug. Dollfus communique ensuite le résumé d'un règlement, élaboré par M. Heller, inspecteur de l'Association pour prévenir les accidents de fabrique. Ce travail, qui a déjà été examiné par le comité de mécanique, indique les précautions à prendre pour la mise en marche des moteurs et pour le nettoyage des transmissions et de certaines machines de filature. L'impression est votée.

M. le Dr Penot donne lecture du rapport annuel sur l'École de commerce fondée il y a deux ans, il s'attache surtout à faire ressortir le côté pratique des études; la marche de l'école est satisfaisante, et des remerciements sont votés à M. Penot, qui s'est voué à la tâche difficile de diriger une école d'un genre aussi spécial, et aux professeurs, qui ont eu à créer un enseignement dont les données sont si peu répandues. L'assemblée vote l'impression du rapport qui vient de lui être présenté, en même temps que l'impression du résultat des examens, qui ne seront terminés que le 31 Juillet.

M. Schæffer prend place au bureau et lit, au nom du comité de chimie, un rapport sur un travail présenté pour le concours des prix par M. le Dr Jenny, et traitant de la fabrication du rouge turc.

L'impression du rapport, le vote d'une médaille de première classe à décerner à M. Jenny, telles sont les conclusions du comité de chimie et que l'assemblée adopte.

M. Schæffer communique l'appréciation du comité de chimie sur le long mémoire de M. Kolb, d'Amiens, concernant le blanchiment des

dé lin. L'impression est votée ainsi que des remerciements à l'auteur pour son étude consciencieuse.

M. Rosenstiehl donne connaissance du résultat de ses recherches sur la composition immédiate de la toluidine liquide de M. Coupier et des anilines commerciales. Des réactions très-nettes ont fait découvrir à l'auteur un nouveau corps, différent de l'aniline et de la toluidine, et qu'il appelle pseudo-toluidine; ce composé paraît jouer un grand rôle dans la formation des couleurs.

L'impression de cet intéressant travail est votée.

M. le Dr Penot donne lecture d'une partie de son long travail sur les progrès réalisés par l'industrie du Haut-Rhin; il termine le chapitre concernant la filature, et passe en revue les perfectionnements successifs apportés aux bancs à broches, aux métiers à filer, surtout au point de vue de leur production et de la qualité des fils, les améliorations dans la salubrité et la ventilation des ateliers, dans les précautions contre les accidents, etc., etc.

Le prochain chapitre contiendra l'histoire du tissage.

Dans le cours de la séance, M. le président a fait procéder au bal-lottage, comme membres ordinaires, de M. Joseph Schultz, photographe à Mulhouse, présenté par M. Weiss; M. Camille Metenett, directeur de la papeterie du Souche, présenté par M. Am. Rieder; comme membre correspondant, de M. V. Journet, membre ordinaire de la Société, démissionnaire, présenté par le conseil d'administration.

Ces Messieurs sont reçus à l'unanimité des votants.

L'ordre du jour n'est pas épuisé, mais l'heure avancée oblige de remettre diverses questions à une prochaine séance.

La séance est levée à 7 heures un quart.



PROCÈS-VERBAUX

des séances du comité de mécanique.

SÉANCE DU 16 JUIN 1868.

La séance est ouverte à 5 1/2 heures; 11 membres sont présents.

Le procès-verbal de la séance de Mai est lu et adopté.

On décide le renvoi à M. Engel-Royet d'une note de M. Weiss sur un appareil de MM. Sée, ingénieurs à Roubaix, ayant pour but de faciliter le dépointage aux métiers self-actings.

Le comité approuve la rédaction de cinq nouveaux prix dont les bases avaient été adoptées dans la dernière séance du comité.

M. Gustave Dollfus rend compte de l'examen qu'il a fait des explications fournies par M. Brylinski au sujet de son travail sur les dynamométriques des machines de filature. Il constate certains écarts entre les chiffres indiqués par M. Brylinski et ceux relatés par M. Boettcher, dans un travail analogue dont le comité s'était occupé il y a un certain nombre d'années.

Le comité regrette que M. Brylinski n'ait pas fait usage d'un dynamomètre totalisateur dans ces essais qui auraient, par ce moyen, présenté plus d'exactitude.

Le comité décide que la médaille votée à M. Brylinski, dans la séance du 17 Décembre, sera de 1^{re} classe, et que l'on maintiendra le prix du concours. Les observations de M. Gustave Dollfus seront imprimées en suite du mémoire.

M. Heller donne le résumé du rapport général qu'il va présenter sur l'expiration de la première année d'exercice de l'inspection de l'association des accidents de fabrique. Le comité décide que l'impression de ce travail sera demandée à la Société industrielle, ainsi que la publication des planches qui l'accompagnent.

M. Heller soumet deux projets de règlements à afficher dans les ateliers, concernant le nettoyage des machines en général et des transmissions. Ces projets sont adoptés après quelques modifications. M. Heller les joindra à son rapport avec ceux précédemment adoptés.

La séance est levée à 7 1/2 heures.



Les personnes qui détiennent des renseignements

1	Pour la production et l'application en France d'un médaille d'honneur et 4000 fr.
2	Pour un mémoire traitant de la décoloration d'un médaille d'honneur.
3	Pour un mémoire sur le collage des papiers d'un médaille de 1 ^{re} classe.
4	Pour un moyen de neutraliser l'électricité d'un médaille d'honneur.
5	Pour un travail statistique sur l'état de l'industrie d'un médaille d'honneur.
6	Pour une amélioration importante dans la fabrication d'un médaille d'honneur, de 1 ^{re} ou de 2 ^e classe.
7	Pour l'introduction d'une nouvelle industrie d'un médaille d'honneur.
8	Diplômes et médailles d'argent, ou d'or, fait distinguer par des services exceptionnels.

	MEDAILLES ET VALEUR DES PRIX.
ars à vapeur	médaille d'honneur.
nes d'une filature ou d'un tissage mécanique	idem.
astries ci-après, et destinés principalement à être mis	2 médailles d'honneur.
ature de la laine peignée, tissage du coton, retordage	2 méd. de 1 ^{re} classe
le mérite respectif des ouvrages).	et 2 méd. de 2 ^e classe.
N° 18 des Arts chimiques)	médaille d'honneur.
des machines	médaille de 1 ^{re} classe.
le pain cuit à la houille.	m. d'hon. et 500 fr.
le degré d'humidité nécessaire pour un travail facile	médaille de 1 ^{re} classe.
.	idem.
audière à vapeur	médaille d'honneur.
.	médaille de 1 ^{re} classe.
orceaux.	idem.
es pompes	idem.
.	id. et 500 fr.
.	médaille d'honneur.
LTURE.	
in	méd. de 1 ^{re} ou de 2 ^e
.	classe.
, ou seulement d'un ou de plusieurs cantons de ces	idem.
.	médaille de 1 ^{re} classe.
.	méd. de 1 ^{re} ou de 2 ^e
.	classe.
nt un moyen nouveau et pratique de dénaturer ce	
i, la première, aura vendu en un an pour 100,000 fr.	médaille d'honneur.
et des effets de cette substitution sur la culture et la	idem.
a préparation et la filature des cotons de l'Inde.	id et 500 fr.
gie long des îles, sous le rapport de la tenacité des	médaille d'honneur.
, l'Union douanière allemande et la Suisse, à l'égard	id. et 500 fr.
pon.	médaille d'honneur.
tés de laines de Kent	idem.
a préparation de divers produits chimiques	médaille de 1 ^{re} classe.
ment établie par les traités de commerce?	idem.
ouvant servir à établir des relations commerciales	idem.
aises, au moins 5000 kgr. de coton approchant du	id. et 500 fr.
e a déjà exercée et pourra exercer sur l'industrie	méd. d'honneur.
principales colonies anglaises et françaises.	idem.
servir aux irrigations en même temps que de force	idem.
.	médaille d'honneur et
.	3000 fr.

complète d'un ou de plusieurs des prin-

BULLETIN DE JUILLET

(SUPPLÉMENT)

NOTES

sur les divers systèmes d'appareils dits à haute pression, employés pour le blanchiment des tissus de coton, et rapport sur les causes qui ont amené plusieurs explosions de ces appareils; par M. EMILE BURNAT.

SÉANCE DU 25 MARS 1868.

MESSIEURS,

Dans votre séance du mois de Février 1867, M. Gustave Schæffer vous a fait une communication au sujet d'accidents arrivés en Russie à des cuves de blanchiment. Divers renseignements concernant deux explosions qui ont eu lieu à Moscou durant l'hiver de 1866 à 1867, dans des établissements fabriquant des tissus imprimés, nous ont été transmis à la fois par MM. Lucy Cordillot et Hubner, nos collègues, qui ont pu prendre des informations sur les lieux des sinistres.

Vous avez renvoyé à l'examen de votre comité de mécanique la demande de ces Messieurs, qui proposaient à la Société industrielle d'examiner une question qui paraît offrir un grand intérêt au point de vue de la sécurité des ouvriers employés dans les ateliers de blanchiment de tissus de coton. J'ai été chargé de présenter un rapport à ce sujet et viens m'acquitter aujourd'hui de cette tâche.

Pendant que j'étais occupé à recueillir diverses données nécessaires à mon travail, il y eut à Barcelone (Espagne) une seconde catastrophe pareille, qui amena la mort d'un ouvrier lessiveur. Ceci se passait en Avril dernier. Enfin, vers la fin du mois d'Août, MM. de

Heyder et Cie, de Leyde (Hollande), communiquèrent à la Société industrielle le récit d'une quatrième explosion d'une cuve à haute pression, qui a coûté la vie à deux ouvriers, et par suite de laquelle une portion d'un atelier de blanchiment a été détruite¹.

Il m'a semblé utile, au point de vue de la recherche des causes des accidents signalés, d'examiner d'abord les conditions assez complexes de fonctionnement des appareils de lessivage à haute pression; j'ai pensé qu'en même temps que j'exposerais à cette fin ces procédés de blanchiment, je pourrais présenter un travail qui aurait quelque intérêt sous le rapport de l'étude du blanchiment des tissus de coton.

Le système des cuves que j'ai suivi depuis plusieurs années dans les ateliers de MM. Dollfus-Mieg et Cie, diffère de celui adopté en Russie; je me suis trouvé, par suite, amené à établir une comparaison entre divers procédés, et il m'a paru intéressant de faire en quelques mots l'histoire du système dit à haute pression.

Mon intention n'étant point de présenter un traité de blanchiment même en me bornant aux lessivages ou opérations effectuées:

¹ **Note ajoutée pendant l'impression (Septembre 1868).**

Au moment de revoir les dernières épreuves de ces notes, nous trouvons dans le numéro de Septembre 1868 des *Annales du génie civil* une notice sur une explosion de cuve de blanchiment survenue à Wüstenhüttersdorf. Cette catastrophe a causé la mort de deux hommes, en a blessé deux autres et détruit un atelier. L'un des ouvriers a été lancé à 50 mètres (pieds?) de hauteur!

Les cuves dont il s'agit étaient du système Barlow, ainsi que cela était le cas à Moscou et à Leyde.

L'auteur de la notice qui a été publiée dans la *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure* attribue l'explosion à une fuite considérable survenue subitement à la fermeture autoclave du trou d'homme. Nous ne comprenons pas bien les explications données à ce sujet et ne savons pas voir dans le cas dont il s'agit, une analogie avec les explosions de chaudières à vapeur et la théorie récemment proposée par M. Dufour pour expliquer ces phénomènes. Il est certain cependant que la catastrophe de Wüstenhüttersdorf a eu un caractère foudroyant très-remarquable. — Devons-nous conclure de ce nouvel accident que les chaudières de blanchiment à système Barlow sont des appareils bien dangereux à manier?

l'aide de la vapeur, je ne signalerai qu'en passant les diverses dispositions employées encore aujourd'hui, dans les blanchiments de tissus de coton, sous le nom de cuves à basse pression, même lorsqu'il s'agira de comparer ces procédés à ceux qui font l'objet de la présente notice. Par le même motif je n'entrerai dans aucun détail qui soit du domaine de la chimie. Arrivant aux accidents qui nous ont été signalés, je chercherai à résumer les renseignements que nous avons recueillis, et finalement à présenter un ensemble des précautions à prendre dans le but d'assurer pour les cuves une construction solide, et pour les opérations qui doivent y être effectuées, une marche exempte de dangers ¹.

Description du système connu sous le nom de Pendlebury. — C'est celui qui fonctionne chez MM. Dollfus-Mieg et Cie. Il est appliqué dans ces établissements depuis 1861. Il comprend un ensemble de six paires de cuves, dont cinq sont pareilles à celles qui figurent dans le plan annexé au présent rapport (Pl. N° 211, fig. 1 et 2); deux autres paires ont un diamètre un peu moins grand. On met dans chacune des grandes cuves *E* (4^m,10 de hauteur, 2^m,40 de diamètre et 18^m³ de capacité) 3500 kgr. de tissus, et dans le bouilleur *D* (2^m,70 de hauteur, 1^m,48 de diamètre et 4^m³,73 de capacité) 4000 à 4500 litres d'eau. Dans les petites cuves (3^m,10 de hauteur, 2^m,20 de diamètre et 4^m³,52 de capacité), 1600 kgr. de tissus et dans chacun de leurs bouilleurs environ 2100 litres d'eau (2^m,4 de hauteur, 1^m,20 de diamètre et 2^m³,66 de capacité).

La cuve *E* étant chargée de tissus, le liquide est introduit dans le bouilleur et les trous d'homme (*qqr*, fig. 2) sont fermés. Généralement on commence par chauffer ou vaporiser les tissus en ouvrant le robinet *C* et celui à deux eaux *B*, afin de mettre le

¹ Je dois signaler ici les services que m'ont rendus dans le cours de mon travail : M. Heinrich, chimiste dans la maison Dollfus-Mieg et Cie, qui a suivi depuis plusieurs années le fonctionnement des appareils de blanchiment installés à Dornach et étudié cette question avec un soin tout particulier, et M. W. Grosseteste, ingénieur dans la même maison, qui a suivi avec zèle les essais sur la résistance des tôles et les questions qui s'y rattachent.

tuyau *ik* en communication avec la cuve *E*, jusqu'à ce que la vapeur commence à sortir par le robinet *G* que l'on a eu soin de tenir ouvert, mais que l'on ferme dès que la vapeur y paraît. C'est habituellement au bout de vingt minutes à peu près que la vapeur commence à s'échapper en *G*; la pression dans la partie supérieure de la cuve monte alors à $1 \frac{1}{2}$ ou 2 atmosphères (pression nominale)

Ce vaporisage préalable, qui est pratiqué en Angleterre et indiqué par les constructeurs anglais, a pour but d'expulser l'air et en partie le liquide contenus dans les tissus; lorsqu'il est achevé, on ferme les robinets *B* et *C*.

Disons, en passant, que les robinets à deux eaux, *B* et *A*, sont en fonte, qu'ils ne sont jamais parfaitement étanches et que le but du robinet *C* est d'empêcher la vapeur de produire des suintements qui gêneraient les ouvriers placés dans la cuve pour l'entassage des tissus, d'empêcher également des accidents possibles avec un seul robinet. On ouvre ensuite le robinet *A* afin de mettre le tuyau *ab* (fig. 1) en communication avec *gh* et de chauffer le liquide contenu dans le bouilleur *D*, en le portant à une température et pression supérieures à celles existant dans la cuve *E*. Mais il arrive parfois, avec la manière de procéder que nous venons de décrire, qu'avant d'atteindre la température voulue, le bouilleur se remplit d'eau entraînée avec la vapeur en même temps que de vapeur condensée; cette eau reflue dans le tube *ab*; dès lors, une très-faible surface d'eau se trouvant en contact avec la vapeur qui remplit le tuyau qui part du générateur, cette eau ne tarde pas à être portée à une température correspondante à celle de la vapeur, *et le manomètre du bouilleur D peut atteindre en un instant la pression du générateur* et sauter brusquement du bas de l'échelle au point correspondant à la tension maxima. C'est là un fait que nous avons vu se produire fréquemment.

A ce moment de l'opération, si on ouvre le robinet *B* dans le but de dégager le bouilleur *D* et de faire passer l'excès d'eau dans la cuve *E* afin de continuer à chauffer le liquide *D*, on court le

risque de produire le renversement, ou mieux, le soulèvement avec bouleversement plus ou moins complet de la masse des tissus. En effet, l'eau qui pénètre ainsi à la partie supérieure de la cuve *E*, n'étant pas à la température de la vapeur qui se trouve en *E* au-dessus de la masse des tissus, celle-ci est condensée subitement, et les tissus se trouvent soulevés. Cet accident, que nous avons vu se produire maintes fois il y a quelques années, est une source de très-graves embarras. D'abord les plis des pièces sont mêlés les uns aux autres; il en résulte une série de nœuds ou d'entrelacements (*Wolf* dans le langage des ouvriers alsaciens) qui rendent la sortie des pièces longue et difficile. Ensuite, lorsque la couche de tissus ne se maintient pas horizontale à la surface, le passage des liquides s'opérant plus facilement par places, l'action des lessivages devient inégale.

Le dérangement des tissus se produit également lorsque le tuyau de chauffage *gh* est trop court ou lorsque les trous dont il est percé à sa surface sont disposés de telle manière que la partie supérieure du liquide s'échauffe plus que celle du bas. Dès lors il arrive que ce liquide, relativement froid, venant à pénétrer en *E*, condense la vapeur qui se trouve au-dessus de l'amas de pièces. On verra tout à l'heure dans quel moment de l'opération ce dernier effet peut se produire.

Il serait très-difficile de maintenir la couche supérieure des tissus bien horizontale lorsqu'un vide partiel se produit au-dessus d'elle; nous n'y étions pas arrivés complètement dans le temps à l'aide de barres de fer calées contre les parois des cuves; on le comprendra si on réfléchit que le passage des lessives, sous l'influence d'une pression élevée, tasse successivement la masse des tissus de façon à diminuer finalement leur volume de plus d'un tiers.

Au surplus, il est inutile, lorsque les opérations sont bien conduites, de rechercher un moyen de recouvrir les pièces autrement qu'en étendant à leur surface un tissu destiné à servir de filtre pour les impuretés que contiennent les liquides employés au lessivage.

Afin d'obvier à l'inconvénient grave que nous venons de signaler, nous ne vaporisons plus les tissus et, dès le début, nous ouvrons par moment le robinet *B*; on maintient ainsi le liquide de la cuve *D* à un niveau convenable, jusqu'à ce que le manomètre indique deux atmosphères; alors on ferme le robinet *A* pour ouvrir ceux *F* et *B*, mettant ainsi en communication la cuve *D* avec le générateur et avec la cuve *E*. Si, pour passer la lessive de la cuve *D* en *E*, on utilisait le robinet *A* et la conduite *gh* telle qu'elle est disposée sur le dessin (au lieu de se servir du robinet *F*), on porterait le liquide dans les deux cuves et, dès le début de l'opération, à une pression trop forte qui ne tarderait pas à devenir équivalente à celle des générateurs; ceci est le résultat, du moins, de notre expérience. A l'aide du robinet *F*, au contraire, on utilise en plein la pression de la vapeur pour le passage, sans que la masse de la lessive elle-même soit arrivée à une température correspondante à cette même pression. Lorsque tout le liquide a passé dans la cuve *E* (ce qui a lieu au bout de vingt minutes pour le premier passage) ce que l'on reconnaît à l'inspection d'un indicateur de niveau d'eau qui se trouve vers le point *t*, sur le tuyau *Bte'*, la pression arrive à environ $3 \frac{1}{2}$ atmosphères dans la cuve *E*, et près de 4 dans le bouilleur *D*; on ferme le robinet *A* pour ouvrir *C* et *B*, afin de porter la pression dans la cuve *E* un peu au-dessus de celle de la cuve *D*. Au besoin on ouvre légèrement le robinet d'échappement *m*, mais un ouvrier soigneux a très-rarement recours à cette manœuvre. A ce moment il faut de nouveau fermer *C* et *B* et ouvrir *A*, afin de mettre la conduite *ed* en communication avec *gh*, et faire passer la lessive dans le bouilleur *D*. Mais ce liquide s'est refroidi dans son passage à travers les tissus froids; les premières portions qui arriveront en *D*, y condenseront instantanément la vapeur et formeront un vide plus ou moins parfait. *A ce moment de l'opération, si l'on vient à mettre le doigt à l'orifice du robinet indicateur l, on peut s'assurer qu'il y a aspiration assez énergique.* Environ cinq minutes après l'ouverture du robinet *A*, une grande partie du liquide a passé en *D* par le tuyau *de*.

le manomètre du bouilleur marque $1 \frac{1}{2}$ atm., et celui de la cuve, 2. On ouvre de nouveau *A* du côté *ba*, afin de réchauffer la lessive à 3 atmosphères, ce qui arrive au bout d'environ vingt minutes, puis, à l'aide de la manœuvre décrite une première fois, on fait passer le liquide de *D* en *E*. Ce passage nouveau a lieu cette fois en quinze minutes. La pression en *E* remonte à 4 atmosphères. Le liquide ramené en *D*, y fait d'abord et de rechef tomber la pression à 1 atm. ; mais la tension dans cette cuve revient à 2 lorsque la lessive y est rentrée ; dans la cuve *E*, après ce second passage, la tension descend à $2 \frac{1}{2}$ atmosphères. Actuellement il ne faut plus que douze minutes environ pour chauffer le liquide et élever la pression à 3 ; quatre minutes suffisent pour le passage en *E*. Cette fois le manomètre de la cuve *E* ne monte plus qu'à 3. A partir de ce moment, cette dernière pression est maintenue ; elle ne diminue plus lorsque la lessive passe en *D*. Dans le bouilleur la tension ne baisse plus par suite de l'arrivée du liquide. Dès lors on ne se sert plus que du robinet *F* et l'on peut faire un passage de *D* en *E* et retour en quinze minutes environ. Un ouvrier diligent, ne travaillant qu'avec une chaudière et son bouilleur, peut même faire six passages en une heure. Lorsqu'on a effectué un nombre de passages suffisant et que le liquide se trouve en *E*, l'on ouvre le robinet de décharge *G* et ce n'est qu'au bout d'une heure environ que la cuve peut être ouverte. Je dirai plus loin quelques mots de la durée totale des opérations.

On voit, d'après ce qui précède, que durant toute l'opération on ne laisse échapper à peu près aucune vapeur dans l'atmosphère.

Autrefois, dans le but de diminuer la pression qui dès le début avait atteint dans les deux cuves (nous avons dit comment) à celle des générateurs, on ouvrait des robinets d'échappement. Il résultait de là une perte sensible de vapeur, puis une nouvelle cause de renversement des tissus par suite d'une diminution de pression à la partie supérieure de la cuve *E*¹.

¹ Des dérangements dans la position de la masse des tissus peuvent se produire aussi dans d'autres cas ; récemment encore nous en avons eu

Quant aux variations de pression auxquelles les appareils que nous venons de décrire sont soumis, on voit qu'au commencement de l'opération le bouilleur *D* peut aisément et *accidentellement* passer instantanément de la pression 1 à celle des générateurs par la circonstance signalée plus haut. Il arrive aussi *régulièrement* que, lors des premiers passages du liquide, de la cuve *E* dans celle *D*, le manomètre de cette dernière cuve passe de plus de 4 atmosphères à moins d'une.

Description du système connu sous le nom de Barlow. — La fig. 1, pl. 212, donne le dessin de deux cuves de la disposition connue sur le continent sous le nom de M. Barlow, blanchisseur à Middleton dans le Lancashire. Les deux cuves sont pareilles; celle *A* est représentée en coupe verticale, celle *B* en élévation. Dans le bas de chaque cuve se trouve une plaque dite à ombrelle, dont les fig. 2 et 3 donnent le détail. Cette plaque est en tôle et présente sur son pourtour une série d'échancrures *nn*, destinées au passage du liquide¹; elle repose sur une pièce de fonte

par suite de la mise en train de deux cuves placées sur la même conduite de vapeur; l'une de ces cuves contenait du liquide froid, tandis que l'autre était déjà en pleine pression. Lorsque les deux robinets qui mettent la conduite de vapeur en communication avec les cuves, étaient ouverts à la fois, la pression dans la conduite se trouvait par moments inférieure à celle existante dans la cuve déjà chauffée; dès lors la vapeur contenue dans cette dernière venait refluer dans la conduite.

Il est important, dans tous les cas, de conduire les opérations de façon à ce que la pression dans les cuves n'atteigne jamais celle des générateurs. Il peut arriver, en effet, dans ce cas, que la pression venant à baisser dans les générateurs, le liquide des cuves à lessive retourne dans les chaudières et soit entraîné plus tard avec la vapeur sous forme d'eau vésiculaire. On comprend qu'il y ait là encore une nouvelle cause possible de renversement des tissus.

¹ Il est d'usage de placer des pierres au fond de la cuve au-dessus de cette plaque, afin d'empêcher les tissus de boucher les orifices. On agit, du reste, de même avec les cuves Pendlebury. Nous avons supprimé depuis peu l'usage de ces pierres, à la suite d'un accident, et n'y avons pas eu d'inconvénients. Il nous est arrivé, en effet, qu'un fragment de ces pierres, emporté par les tissus, est venu se loger sur le rouleau d'un de nos clapots à laver et a troué, par suite, plusieurs centaines de pièces.

percée d'orifices *e*, et présentant à la partie supérieure une cavité cylindrique. Sur cette pièce *M* repose le tuyau *ff*, dit *distributeur*, qui est généralement en fonte. Ce dernier appareil constitue la partie essentielle du système Barlow, mais il peut être appliqué également aux cuves disposées d'après Pendlebury, comme il peut, dans les deux cas, être supprimé. Ce tube *f* est percé de trous disposés en quinconce. La fig. 4 donne les détails relatifs à la disposition de ces trous et à leurs dimensions. M. Barlow attache une grande importance à la présence du tuyau central perforé; il dit : « *Cet appareil force le liquide à mieux circuler à travers la masse de tissus, à la fois par la partie supérieure et par le centre..... et s'il arrive que, par une cause quelconque, la pression de la vapeur à la partie supérieure d'une cuve vient à s'abaisser, la disposition que j'emploie, force la vapeur à passer du bas de la cuve et du centre de la masse dans le haut, empêchant ainsi le dérangement des tissus* ¹. »

Les cuves sont remplies de tissus à la manière ordinaire; on a soin de serrer les pièces contre le tuyau distributeur, on ferme les trous d'homme *m* et on fait entrer la vapeur par les robinets à deux eaux *q q'*; c'est ce que nous avons appelé « vaporiser les tissus » dans le début de notre description du système Pendlebury. On comprend que cette opération n'a pas ici les inconvénients que nous avons signalés, grâce à la présence du distributeur. Lors donc que le liquide aura été introduit dans l'une des cuves, celle *B* par exemple, et qu'on ouvrira le robinet *q* afin de porter le liquide à la température voulue, s'il arrivait que la cuve *B* se remplit d'eau, on pourrait impunément et sans craindre de renversement, faire écouler une portion de ce trop-plein dans la cuve *A*. Mais il doit être rarement utile d'user de cet expédient, d'abord parce que le volume de la cuve *B* est considérable, ensuite parce que généralement ceux qui adoptent le système Barlow, agissant d'après les instructions publiées par le blanchisseur, intro-

¹ *Preventing the goods from being tossed and tumbled about.* (Brevet Barlow du 23 Juin 1858.)

duisent, dès le début, dans les cuves le liquide déjà porté à une température voisine de 100°.

Lorsque la pression dans la cuve *B* a atteint le degré convenable, on ouvre le robinet *q'* de la cuve *A* et on force le liquide à passer à travers les tissus contenus dans *B*, puis, le transvasement opéré, on supprime l'introduction de la vapeur venant du générateur dans *B*. On relie alors *A* avec le tuyau *q's'* et l'opération recommence comme précédemment.

Je ne puis entrer ici dans des détails aussi circonstanciés que je l'ai fait pour les cuves Pendlebury. D'abord les manœuvres à effectuer présentent beaucoup d'analogie, ensuite nous n'avons pas, dans le blanchiment de Dornach, de cuves Barlow. En Octobre 1860 nous avons établi, à titre d'essai, deux cuves de ce système qui ont fonctionné jusqu'en Août 1861, époque à laquelle un incendie a détruit notre établissement. Le liquide était introduit dans les cuves, après un chauffage préalable; on faisait bouillir pendant une heure chaque cuve avant d'opérer le passage de l'une à l'autre. Les tissus étaient recouverts d'une simple toile d'emballage. Nous n'avons jamais observé à cette époque de renversement de tissus et les résultats n'ont cessé d'être satisfaisants.

Dans les deux systèmes que nous venons de décrire on peut, après avoir introduit le liquide bouillant dans les cuves, faire arriver la vapeur à la partie supérieure de la cuve seulement. Les dessins publiés par M. Barlow montrent en effet un tuyau d'introduction de vapeur très-court et atteignant à peine le niveau supérieur atteint par le liquide.

J'ajoute que les détails du tuyau distributeur, du tuyau de vapeur et de la plaque à ombrelle sont copiés d'après un plan que je dois à l'obligeance de M. A. Lederlin, qui emploie le système Barlow depuis 1860, dans l'établissement de Rothau (Vosges).

Comparaison des deux systèmes. — Le volume de liquide que nous avons indiqué comme devant être introduit dans les cuves Pendlebury, est tel qu'il recouvre légèrement les pièces dans la cuve à tissus lorsque le bouilleur est vide. Dans le système Barlow

il résulte des indications de l'inventeur que l'on fait passer toute la lessive d'une cuve dans l'autre; s'il en est bien ainsi, il semble que le volume du liquide, par rapport au poids des tissus, doive être inférieur à ce que nous avons indiqué, ce qui pourrait être un inconvénient; mais on peut se demander s'il y a nécessité à faire passer entièrement le liquide d'une cuve dans l'autre, si on ne pourrait, au début, répartir la lessive dans les deux cuves, et, dans les circulations successives, avoir l'une des cuves entièrement remplie alors que l'autre contient encore du liquide.

On a vu quel avantage offre le distributeur Barlow au point de vue du maintien des tissus entassés dans les cuves; mais nous avons indiqué avec soin quels sont les moyens à employer dans le but de prévenir cet accident pour les appareils qui ne sont pas munis du tuyau central perforé. Ce tuyau offre d'ailleurs certains inconvénients au point de vue du bon entassement des pièces dans les cuves.

Quoi qu'il en soit, il résulte de tous les renseignements que nous avons reçus, que les deux systèmes sont susceptibles de donner de bons résultats.

Renseignements historiques. — Le blanchiment à haute pression paraît avoir été vulgarisé en Angleterre vers 1858, à la suite des travaux de MM. Barlow et Pendlebury, qui ont pris cette même année deux brevets dans lesquels se trouvent sommairement décrits les systèmes qui sont connus sous leurs noms. Un brevet antérieur (1856), de M. Pendlebury ne nous paraît pas devoir être pris en considération; la disposition qui s'y trouve décrite ne diffère pas de l'une de celles usitées bien antérieurement dans le blanchiment dit à basse pression. Vers 1859 M. Barlow introduisit en France, à Rothau, un premier appareil. C'est à la date du 23 Juin 1858 qu'a été breveté le distributeur Barlow. En Décembre de la même année M. Pendlebury prit une patente pour le principe de son appareil, lequel consiste à porter le liquide à l'ébullition dans un vase séparé, à une température supérieure à 100°, et à forcer le liquide, ainsi chauffé, à traverser

la masse des tissus contenus dans une cuve voisine pour retourner dans la première.

On serait porté à croire, d'après ce qui précède, que les procédés que nous avons exposés et qui paraissent avoir été inconnus en Angleterre avant 1858, l'étaient également en France. Il n'en est rien, et pour l'établir, nous n'avons pas à rechercher, ainsi qu'on le fait trop souvent en pareil cas, quelque tentative infructueuse, abandonnée par son auteur avant qu'il ait su en tirer des conséquences pratiques. Il suffira de décrire, en quelques mots, le procédé de blanchiment qui a fonctionné, durant de longues années, dans l'établissement de MM. Schlumberger-Ruff, et Houlme, près Rouen.

Nous allons donner à ce sujet les renseignements tirés d'une note que nous avons reçue de Rouen il y a sept ou huit ans. La figure 1 de la planche 213 donne l'ensemble de l'appareil dont il s'agit. Une cuve en fonte, de forme conique, renferme les tissus qui y sont entassés par les moyens ordinaires. La grille *C* est recouverte de plusieurs toiles d'emballage; on place alors le couvercle *D* à la boulonne. Le joint est maintenu étanche au moyen d'une garniture en chanvre. On fait alors une dissolution de soude, de façon à remplir la cuve dont la capacité est de 1300 litres environ. Ce système n'était pas employé pour les lessivages en chaux. On chauffe le liquide dans le réservoir *E* en bois, à l'aide du tuyau de vapeur *a*; lorsque l'ébullition est obtenue, on ouvre les robinets *A'* et *B'* afin de faire passer le liquide dans le bouilleur *B*; on fait échapper l'air par le robinet *z*. En même temps on fait passer la vapeur à travers les tissus en ouvrant les robinets *E'* et *Y*. Lorsque la lessive paraît en *z*, on ferme les robinets *A'* et *B'*, *E'* et *Y*; on ouvre alors *F* afin de faire arriver la vapeur du générateur dans le bouilleur. Lorsque le manomètre a atteint l'indication fixée, on ouvre *B'* et *C'*, dans le but de faire passer la lessive sur les tissus. On s'assure que le passage est terminé lorsqu'il n'y a plus de filtration de liquide hors des robinets. Au bout de cinq ou huit minutes on ferme *C'*, puis *F*, et on fait agir la vapeur sur la

lessive en ouvrant *E'*. On fait échapper la vapeur qui se trouvait dans *B* en manœuvrant le robinet *G*, et on chauffe ainsi l'eau que l'on a soin de mettre dans le réservoir *E*. En ouvrant de temps à autre *z*, on s'assure que la tension de la vapeur est descendue au degré voulu ; lorsque ce dernier résultat est obtenu, on laisse encore séjourner durant un quart d'heure la lessive sur les tissus et l'on ouvre *D'* (*B'* est resté ouvert). La vapeur introduite par *E'* chasse de nouveau la lessive dans le bouilleur. On s'aperçoit au début, si on vient à ouvrir *z*, qu'il y a absorption d'air par suite de la condensation de la vapeur. On reconnaît que le passage de la lessive est terminé lorsqu'il y a écoulement d'air en *z*, que l'on a soin d'ouvrir de temps à autre. On ferme alors *E'* et *D'*, on attend deux à trois minutes, et on recommence, c'est-à-dire qu'on ouvre *F*. La vapeur agit, puis on ouvre *C'* ; la lessive repasse sur les tissus et ainsi de suite. On pratique ainsi trois passages par heure durant huit à dix heures. Pour terminer, on ferme *C'* et *D'* lorsque le liquide se trouve sur les tissus, on ouvre *Y* et l'écoulement a lieu ; lorsqu'il est terminé, on referme *E'* et *Y*. L'instruction que nous avons reçue, ajoute : Pendant ce temps on a amené à ébullition l'eau du réservoir *E* ; on introduit alors ce liquide, comme la lessive, dans la cuve *A* et cela à deux reprises, après quoi on ouvre *Y* pour la vidange ; on chauffe chaque fois de la nouvelle eau et on pratique ainsi quatre lavages qui durent de 1 ¹/₄ à 2 ¹/₄ heures.

On voit que l'analogie avec le système Pendlebury est complète. Nous avons reçu, plus récemment, de Rouen, par l'entremise de M. Reber, les renseignements suivants concernant l'appareil qui vient d'être décrit :

- L'appareil à lessiver à haute pression, avec une chaudière
- et un réchauffeur, a été introduit de l'Angleterre en Normandie
- dans les années 1839 à 1840 ¹ par M. Waddington, qui a pris

¹ D'après le catalogue officiel des brevets d'invention délivrés de 1828 à 1842, ce serait à la date du 3 Février 1838 que MM. Waddington frères firent breveter leur système de blanchiment. On trouve deux certificats d'addition avec les dates de 1840 et 1841.

MM. Dollfus-Mieg et Cie ont adopté la haute pression à Mulhouse sur une grande échelle, et ont installé sept jeux de chaudières, dont cinq sont pareils à celui figuré planche N° 211.

Observations sur l'emploi de la haute pression. — Les avantages attribués aux systèmes que nous venons de décrire dérivent d'abord de l'emploi d'une température élevée; sous l'influence de la vapeur à 3, 4 et même 5 atmosphères, il est permis de supposer que les réactions qui interviennent dans les opérations de lessivage, s'opèrent plus rapidement. En second lieu, le passage du liquide sur les tissus s'effectue dans des conditions plus favorables, sous certains rapports, que dans les vases ouverts généralement usités et adoptés pour le blanchiment à basse pression¹. Le

de 1867, p. 28, 1^{er} fascicule). M. Kæppelin dit : « C'est en 1860 que l'on a cherché à abréger les opérations de blanchiment en se servant d'appareils à haute pression. »

¹ La planche N° 214 donne les dispositions des cuves à basse pression les plus généralement usitées. Tous ces systèmes reposent sur le principe de l'entraînement du liquide par un jet de vapeur. Cet entraînement produit une circulation continue de la lessive, qui est ramenée constamment du bas en haut de la cuve.

Les fig. 1 et 1 *bis* représentent une cuve en tôle contenant environ 1800 kgr. de tissus qui reposent sur un grillage en fonte *a b*. Des madriers en bois *c d e*, puis des pièces de bois et finalement deux traverses en fer *f* et *g* maintiennent les tissus à l'aide d'une cornière *h i k* rivée aux parois de la chaudière. On peut laisser la cuve ouverte; mais on peut aussi la fermer pendant le lessivage, à l'aide d'un couvercle *C D*. Si la cuve est fermée, le tuyau *A* sert d'échappement pour la vapeur. *EFG* est le tuyau qui amène la vapeur du générateur; il pénètre dans la cuve par son fond et se termine par une partie horizontale *H I* percée de trous (détail fig. 7). Lorsque la vapeur a amené à l'ébullition le liquide contenu dans la partie inférieure de la cuve, elle passe en *KLM* et entraîne la lessive à la partie supérieure de la cuve; il se produit ainsi une circulation de liquide continue. Le robinet *N* sert pour la vidange.

Dans la disposition de la fig. 2 la vapeur arrive du générateur par le tuyau central *A B*, terminé par une partie perforée. Le tuyau-enveloppe *C D* communique par sa partie inférieure avec le bas de la cuve en *E* et par le haut en *F*, point par lequel le déversement du liquide a lieu sur la surface des tissus.

La fig. 3 représente une variante de ce système dans laquelle le tuyau

liquide, chassé abondamment dans un temps très-court à travers la masse de tissus, pénètre mieux sur tous les points, et la circulation n'a pas lieu aussi exclusivement suivant certaines directions déterminées par les interstices et les canaux, qui sont parfois la conséquence d'entassages vicieux des tissus. Enfin, il semble que la faible quantité de vapeur perdue, soit par condensation, soit par échappement dans l'atmosphère, ne doit pas compenser la norme déperdition qui existe dans les appareils ouverts à basse pression.

Les conséquences des deux premiers points que nous venons de signaler se traduisent par une diminution dans la durée des heures d'ébullition; dans tous les établissements ce résultat est accusé d'une manière très-diverse, il est vrai, mais partout on constate une diminution très-notable dans la durée des opérations de lessivage. Les exigences de la fabrication, comme la nature des tissus à blanchir, varient énormément, les chiffres que l'on peut citer à cet égard n'ont rien d'absolu.

Je me bornerai à dire que dans l'établissement de Dornier l'expérience nous a fait reconnaître qu'il convient, dans les cuves à basse pression qui fonctionnent encore aujourd'hui, de donner aux lessivages en chaux une durée de vingt-quatre heures, et à ceux de savon de soude et colophane, de quarante-huit heures, et compris douze heures de lessive avec le liquide qui a servi pour

communiquant avec le générateur arrive en *A B*, entre en *B* dans le tuyau-enveloppe et se termine en *G* par une ouverture conique d'environ 80 millimètres de diamètre.

Enfin, la fig. 4 donne l'indication d'une disposition qui ne diffère pas en principe des trois autres; le tuyau d'introduction de vapeur *A B C* pénètre dans la cuve par la partie inférieure de celle-ci, se termine en *D*, comme dans le cas précédent, au-dessus du grillage sur lequel reposent les pièces. Ce grillage supporte le tuyau-enveloppe *E F*, au sommet duquel déverse la lessive. Dans le but de pouvoir convenablement régler le déversement et la circulation du liquide, nous avons adopté, dans celles de nos cuves qui sont munies de cette disposition, une turbine (représentée en détail fig. 5 et 6). L'axe de cette turbine traverse le couvercle de la cuve et se termine par une plaque *m* qui sert d'indicateur.

une précédente opération). Ces chiffres se rapportent à un poids de tissu de 1800 à 2000 kgr., entassés à la fois dans une cuve. Dans les appareils à haute pression de Pendlebury nous mettons environ 3400 kgr. de tissus et les opérations durent, l'une huit heures (chaux) l'autre quatorze (y compris cinq heures d'ébullition avec la lessive déjà utilisée pour une opération précédente).

Nous consommons en moyenne environ 60 kgr. de houille Ronchamp tout venant par heure avec les cuves à haute pression qui ont été décrites plus haut. Les générateurs à vapeur sont tous munis de réchauffeurs à grandes surfaces. Nous ne pouvons donner de chiffres en ce qui concerne la consommation des cuves à basse pression, les expériences que nous avons faites à plusieurs reprises, nous ont donné des résultats très-variables. Le seul renseignement que nous puissions fournir est celui-ci : Dans notre ancien blanchiment nous avions dix cuves à lessiver (en chaux ou soude) en bois, toutes à basse pression, contenant chacune environ 600 pièces de 100 mètres ; comme moteurs des machines horizontales sans condensation ; les lessivages de chaux duraient trente-six heures ; ceux en savon de colophane quarante-huit (y compris douze heures de lessivage avec le liquide déjà utilisé). Nous avons déjà indiqué, page 2, la composition des cuves de notre nouveau blanchiment ; il faut y ajouter trois cuves à basse pression (fig. 2 et 3), contenant chacune environ 1800 kgr. de tissus. Ces dernières ne sont utilisées que pour les tissus fins qui forment une minime partie de la production totale. Comme moteur, nous avons une machine à condensation et une sans condensation. Dans les deux établissements la production annuelle était sensiblement la même ; eh bien, la consommation de houille n'a guère varié et elle se trouve être encore aujourd'hui d'environ 14 kgr. par pièce de 100 mètres. Ceci semble prouver que, bien qu'il y ait une économie certaine résultant des lessivages à haute pression, il y a une compensation, dans ce cas, par suite de l'emploi des machines à condensation. En effet, dans les établissements qui ont des cuves à lessiver ouvertes, on utilise la vapeur d'échappement du moteur et la consom-

mation de combustible due à l'emploi de la force motrice se réduit à fort peu de chose.

On ne paraît pas être d'accord sur les résultats obtenus par les deux systèmes au point de vue de la qualité du blanc; nous pensons *qu'il n'est pas contestable que dans les deux cas on peut obtenir de bons résultats.*

L'emploi de la haute pression nous paraît offrir des inconvénients évidents sous deux rapports : d'abord sous celui de la sécurité; on verra, dans la suite de cette note, quels immenses dangers peuvent résulter du maniement mal entendu d'appareils imparfaitement construits. Ensuite la complication de la manœuvre des cuves à haute pression constitue un autre vice *capital* inhérent à ce système. Il faut des ouvriers intelligents pour diriger la marche de ces appareils; à la suite d'un apprentissage plus ou moins difficile de la part du directeur de l'établissement, du contre-maitre et de l'ouvrier, on obtient sans doute un fonctionnement satisfaisant, mais les lessivages continus doivent avoir lieu durant la nuit; arrive dès lors à une main-d'œuvre très-onéreuse, à l'emploi de ouvriers hors ligne, et, quoi qu'on fasse, à une opération délicate réclamant une vigilance incessante, se trouve exposée aux chances défavorables d'un travail de nuit.

Nous avons essayé successivement de divers moyens de contrôle : horloges de pointage, rondes de contre-maitre, compteurs reliés à un flotteur placé dans le bouilleur, et nous avons reconnu que la parfaite régularité du lessivage n'était point aisée à obtenir. Il n'en est pas ainsi dans les cuves à basse pression.

Il est dès lors permis de se demander si les avantages de la haute pression ne seraient pas, jusqu'à un certain point, compensés par les inconvénients auxquels ils entraînent ¹.

¹ Dans le but de permettre une comparaison plus complète entre les deux systèmes à basse et à haute pression, je donnerai les renseignements suivants relatifs au coût de divers appareils.

Appareil Barlow. — Établi en entier par MM. André Kœchlin et C^{ie} en 1860. Deux cuves reliées, ayant chacune 3,05 de haut et 2^m,10 de diamètre.

M. Mary, ingénieur à Barcelone, a proposé récemment une disposition de cuves qui se rapproche beaucoup de celles usitées pour la basse pression (fig. 3); la circulation de la lessive se fait de la même manière, par déversement à la partie supérieure de la cuve, mais la pression est maintenue à une tension effective de 2 à 3 atmosphères.

Ce serait peut-être là la véritable solution à adopter. Au sur-

(la tôle étant comptée à raison de 80 fr. les 100 kgr.), y compris robinets, tuyaux, indicateurs de niveau d'eau, etc. : fr. 6675.

Durée des lessives de chaux, six heures; de savon de colophane, douze heures; en comprenant deux heures de mise en train, on arrive, avec 3600 kgr. de tissu, à une *production de 2160 kgr. en douze heures*.

Appareil Pendlebury (fig. 1, pl. 211). — Chaudronnerie par MM. André Kœchlin et Co. Cuve : 3 mètres de haut sans les calottes; 2^m,40 de diamètre; le bouilleur a 2^m,10 de haut (sans calottes) et 1,48 de diamètre (tôle comptée à raison de 76 fr. les 100 kgr.). Pour 5485 kgr., y compris robinets, tuyauterie, indicateurs, enveloppe, pose, etc. : fr. 5587.

Durée des lessives : en chaux, huit heures; en savon de colophane, quatorze heures; en comprenant deux heures de mise en train, on arrive, avec 3500 kgr. de tissu, à une *production de 1750 kgr. en douze heures*.

Appareil à basse pression avec cuve en tôle (fig. 2, pl. 214). — Chaudronnerie de M. Tulpin, de Rouen (1862). Une cuve pesant 2530 kgr. à 70 fr. les 100 kgr., timbrée à 2 atmosphères, y compris tuyauterie, indicateur de niveau d'eau, etc. : fr. 2370.

Durée des lessives : en chaux, vingt-quatre heures; en lessive, quarante-huit heures; en ajoutant six heures de mise en train, on arrive, avec 1800 kgr. de tissu, à une *production de 277 kgr. seulement en douze heures*.

Appareil à basse pression avec cuve en bois. — Cuve de 4 mètres de diamètre et 2^m,80 de haut. Ces cuves durent six à sept ans pour la lessive de soude et quatre ans environ pour la chaux, d'après l'expérience que nous en avons faite autrefois. On y plaçait 6000 kgr. de tissu.

Les opérations duraient : 36 heures pour la chaux, douze heures de lessive avec le savon de soude et colophane déjà utilisé dans une précédente opération, puis trente-six heures de lessivage avec liquide frais, en tout quatre-vingt-dix heures (y compris six heures de mise en train). Ce qui donne une *production de 800 kgr. en douze heures*.

Le coût de l'une de ces cuves, y compris tuyauterie, armatures pour le couvercle, etc. : fr. 1860.

plus, nous expérimentons en ce moment le système de M. Mary, qui a été établi à Dornach par MM. Ducommun et Cie, à Mulhouse ¹.

Pour nous résumer sur ce point, nous ajouterons qu'au milieu des controverses très-vives dont il est l'objet, nous n'entendons pas opter formellement pour l'un ou l'autre des systèmes; nous répétons que dans les deux cas on obtient de bons résultats, des résultats équivalents au point de vue du blanc. L'emploi de la haute pression, dans les conditions améliorées que lui ont faites MM. Pendlebury et Barlow, se propagera-t-il davantage qu'il l'a été à Rouen à la suite des applications faites depuis trente ans déjà? Les établissements d'Alsace, dont deux seulement, dans ces dernières années, ont abandonné l'ancien système, adopteront-ils

¹ **Note ajoutée pendant l'impression (fin Août 1868).**

Nous avons effectivement installé, en Mars dernier, une cuve d'après les indications de M. Mary. Cet appareil a fonctionné pendant environ six mois. Les résultats ont été médiocres : dépense de vapeur trop considérable, malgré une circulation de lessive insuffisante et blanc imparfait.

Nous nous trouvions dès lors assez embarrassé au sujet de la solution à adopter, et très-disposé à conserver la haute pression, malgré ses inconvénients, plutôt que de revenir à l'ancien mode à vase ouvert que nous avions condamné depuis longtemps, sauf pour des tissus très-fins. Peu de temps après, le comité de chimie de la Société industrielle recevait de M. O. Scheurer-Rott, de Thann, la communication qui suit :

« A l'occasion de la notice lue récemment à la Société industrielle par M. Burnat, je crois utile de vous donner quelques indications sur un appareil qui fonctionne chez nous à notre entière satisfaction, et qui diffère de ceux dont il a été question par la manière dont la circulation du liquide est obtenue.

« Au lieu de faire passer la lessive de soude successivement d'un récipient dans un autre, nous avons adapté à notre cuve une pompe qui pousse le liquide dans sa partie inférieure pour le déverser en dessus. Nous arrivons, de cette façon, à obtenir en huit heures, avec 3 $\frac{1}{2}$ atmosphères de pression, un blanc équivalent à celui que nous donnaient trente-six heures d'ébullition à air libre. Ces chiffres s'appliquent à des appareils pouvant contenir 1500 kgr. de tissu.

« Voici maintenant quelques données pratiques sur la construction de cet appareil, qui est, du reste, des plus simples : La pompe doit être

plus tard un procédé dont nous avons cherché à signaler impartialement les inconvénients et les avantages? c'est ce que l'avenir montrera.

Détails sur les explosions de cuves signalées à la Société industrielle. — 1. Cuve Prohoroff. — Elle était du système Barlow, de construction anglaise. Diamètre : 2 mètres; hauteur de la partie cylindrique : 2^m,75; chaque calotte avait 0^m,300 de hauteur. Les tôles avaient 10 à 11 millimètres d'épaisseur. Les modes d'assemblage des calottes et des feuilles de tôle entr'elles sont figurés pl. 216, fig. 5; nous n'avons pu nous procurer d'autres renseignements.

M. Hubner raconte ainsi l'accident : « Ce jour-là il faisait un froid de 32° Réaumur, pénétrant partout. L'opération du lessi-

placée à l'intérieur de la cuve, afin de prévenir les fuites aux joints; c'est un simple tuyau de fonte, alésé dans la partie inférieure où se meut le piston, et portant à sa partie supérieure un tuyau déverseur. La tige du piston sort à l'intérieur par une boîte à étoupes et peut être mise en mouvement d'une manière quelconque. Il est inutile que le piston joigne hermétiquement dans le corps de pompe, puisque tout le système est noyé dans le liquide de la cuve, et on évite de cette façon de fréquentes réparations.

« La question essentielle dans ce mode de blanchiment est celle du chauffage. L'expérience nous a prouvé, après maints tâtonnements, qu'il est utile de faire arriver la vapeur dans la partie supérieure du corps de pompe, à 25 ou 30 centimètres au-dessus de la plus haute course du piston; le liquide pompé se trouve ainsi constamment soumis à l'action directe de la vapeur, se réchauffe à mesure de déversement, et opère d'une manière uniforme sur toutes les parties du tissu.

« Je ferai observer que le succès est dû peut-être à la petite dimension de nos cuves, et qu'il doit être plus difficile d'obtenir l'uniformité d'action lorsqu'on agit sur des quantités plus considérables de tissu. Il est probable, cependant, qu'en augmentant le débit de la pompe, on arriverait à un résultat satisfaisant, quelle que soit la quantité de tissu sur laquelle on opère.

« Tout ce qui précède ne se rapporte qu'à la lessive de soude. Nous avons essayé de donner la lessive de chaux dans le même appareil; nous maintenions pour cette opération une pression de 2 $\frac{1}{2}$ atmosphères et une durée de six heures, mais il nous arrivait parfois d'avoir des pièces affai-

vage était en marche depuis plusieurs heures; le contre-maître chargé de la manœuvre avait mis les robinets au repos (?), il sort de l'atelier; une cuve se trouvait remplie de liquide, l'autre de vapeur; il passe un temps plus ou moins long à bavarder hors de l'atelier, puis il s'écrie : « Ah! j'ai oublié mes cuves. » (Ceci m'a été rapporté par un témoin.) Il rentre en courant, tourne son robinet(?) et en ce moment l'explosion a eu lieu. Elle a mis en pièces cuves, murailles et toiture et tué huit personnes. »

D'après M. Hubner, la pression dans les générateurs ne pouvait dépasser 3 $\frac{1}{2}$, atmosphères et les soupapes étaient réglées à 50 livres par pouce carré.

M. Cordillot nous a écrit que la cuve marchait avec lessive de chaux lors du sinistre.

blies localement (surtout dans le haut de la cuve), et nous avons dû renoncer pour cette raison à cette manière d'opérer. »

A la suite de cette communication nous fîmes de suite disposer une cuve avec pompe, après avoir pris l'autorisation de M. Scheurer (son appareil est breveté), et nous croyons avoir aujourd'hui suffisamment expérimenté ce procédé pour déclarer qu'il nous semble réunir tous les avantages : économie de combustible, sécurité quant aux explosions, facilité de surveillance, circulation parfaitement régulière et sûre. Ce procédé peut être employé à la pression que l'on juge convenable d'adopter, toujours avec le même succès.

Nous croyons que c'est là la vraie solution à adopter dans tous les cas. Nous donnons (planche N° 215) le croquis d'une cuve du système de M. Scheurer, établie par MM. Ducommun et C^{ie}, concessionnaires du brevet. Nous avons un peu modifié cette dernière disposition; tout en conservant la pompe à l'extérieur, ce qui ne nous a pas semblé offrir d'inconvénients et nous paraît avantageux au point de vue du bon entassement des tissus dans la cuve, nous avons adopté une pompe centrifuge du système Gwynne. Par suite nous n'avons point de clapets.

L'application a été faite à une des cuves Pendlebury (planche N° 216); le bouilleur a été conservé pour le chauffage préalable de la lessive de soude. Nous avons placé une turbine à l'endroit où le tuyau de déversement pénètre à la partie supérieure de la cuve. Un indicateur de niveau d'eau, à tube en verre, a été disposé en *hi* (pl. 215); il est très-utile pour reconnaître si la circulation du liquide se fait convenablement. Les résultats au point de vue du blanc sont parfaits.

M. C. Prohoroff, que nous avons eu l'occasion de voir au mois d'Août 1867, nous a donné des détails qui diffèrent notablement de ceux que nous venons de relater ; les voici tels que nous les avons notés immédiatement : Il y avait trois heures que la lessive était dans la cuve lorsque l'explosion a eu lieu : c'était la lessive de colophane et soude (!). M. Prohoroff a insisté sur ce point, parce qu'il attribue l'accident à un dégagement subit d'acide carbonique, explication sur laquelle nous reviendrons et qu'il serait impossible d'admettre dans le cas d'une ébullition en eau de chaux. Il paraîtrait finalement, d'après la même version, que l'ouvrier lessiveur était absent lors de l'événement, que cet homme vit encore et qu'il y a à déplorer la mort de quatre personnes au lieu de huit, les autres ayant été seulement blessées.

Dans une dernière lettre M. Cordillot dit : « Ce qui m'a frappé d'après l'inspection que j'ai faite sur le lieu du sinistre, c'est que ce sont toutes les lignes de rivure *d* (fig. 5, pl. 216) qui ont cédé ; les feuilles sont restées entières partout ailleurs, sauf l'un des fonds qui offre une légère déchirure vers le milieu. Il ne reste pas deux feuilles tenant l'une à l'autre ; les calottes sont déchirées en *d'* (fig. 2). » Revenant enfin sur les circonstances qui ont amené la catastrophe, M. Hubner nous écrit plus tard : « J'ai fait erreur en disant que les feuilles de tôle se sont séparées et rompues suivant la ligne des rivets ; c'est le couvre-joint lui-même ou plutôt les sept couvre-joints *A'* (fig. 5) qui se sont déchirés dans toute leur longueur sur la ligne des rivets ; ce ne sont pas, comme je le pensais, les trous des rivets fraisés qui ont dû affaiblir les tôles, mais c'est bien la plate-bande qui a cédé. »

Nous avons reçu de Russie un fragment carré d'environ 30 centimètres de côté, provenant d'une feuille de la cuve Prohoroff.

2. *Cuve Schibajeff*. — M. Cordillot nous dit à ce sujet : « Chez M. Schibajeff la cuve était de construction anglaise, système Barlow. Elle avait un diamètre d'environ 1^m,80, la tôle une épaisseur d'environ 12 millimètres. Elle travaillait à une pression effective de 3 à 3 ¹/₄, atmosphères. La cuve venant d'être fermée, il s'agis-

sait de faire entrer la vapeur dans le but de chasser l'air et de chauffer les pièces. Toute la partie supérieure de l'appareil fut projetée en l'air. »

M. Hubner nous écrit ceci : « Chez M. Schibajeff, à Bocharodsk, le fond inférieur s'est détaché du corps de la cuve; le fer cornière qui reliait la calotte aux parois verticales, s'est rompu en *a* ou *b* (fig. 1, pl. 216); la cuve a été enlevée, a traversé un étage supérieur où se trouvaient des tondeuses et des tambours à sécher, puis elle a traversé la toiture qu'elle a entraînée, et finalement est retombée sur le sol à 40 ou 50 mètres plus loin. L'accident est survenu durant la nuit; s'il avait eu lieu durant le jour, 40 à 50 personnes auraient pu être tuées. Il y a eu excès de pression, car, peu avant l'accident, le moteur ayant subi un arrêt, le chauffeur avait continué à chauffer comme d'habitude. »

3. *Cuves de Barcelone; établissement de M. Juan Francis.* — L'explosion a lieu le 27 Avril, vers six heures du matin, d'après une lettre de M. J.-M. Sumner, alors qu'on faisait une lessive de charbon. L'ouvrier lessiveur a été tué; on croit qu'il y avait 3 $\frac{1}{2}$ à 4 atmosphères de pression dans la cuve, bien qu'on eût donné l'ordre de ne pas dépasser 2 $\frac{1}{2}$. Le générateur est timbré à 5 atmosphères. L'appareil a été établi à Barcelone.

Nous regrettons de ne pas trouver, dans les indications fournies, d'autres détails qui puissent être rapportés ici avec fruit. Il paraît, si nous comprenons bien la description transmise, que la cuve dont il s'agit était disposée comme celles dites à basse pression (fig. 4, pl. 214), et qu'il y avait au centre de la cuve un tuyau perforé recevant la vapeur du générateur.

4. *Cuve de MM. de Heyder, à Leyde (Hollande).* — Ces Messieurs écrivent à la Société industrielle ce qui suit :

« Les deux cuves à lessiver, système Barlow, que nous avons reçues d'Angleterre en 1862, ont 1^m,98 de diamètre et une hauteur de 3^m,30 chacune; leurs tôles ont sensiblement 11 millimètres d'épaisseur; elles avaient été remplies, la veille de l'accident, avec des calicots destinés à recevoir le matin suivant une lessive de

chaux. Le 21 Août au matin nos chaudières à vapeur fonctionnaient avec une pression de 45 livres par pouce carré (3^k,16 par centimètre carré); le robinet de communication entre les cuves et les générateurs était ouvert depuis deux heures environ et tout fonctionnait normalement en apparence; la pression dans les cuves ne dépassait pas 40 livres (2^k,81 par centimètre carré) : lorsqu'une explosion terrible eut lieu; les deux cuves sautèrent en l'air, brisant tout ce qui se trouvait sur leur passage et causant la mort de deux de nos ouvriers. Les générateurs de vapeur avaient la même pression après l'accident qu'avant. »

MM. de Heyder nous ont envoyé deux fragments des tôles de leurs chaudières; l'un d'eux est figuré au N° 5, pl. 216.

Sur les causes qui ont amené l'explosion de ces cuves. — Nous venons de résumer, en les extrayant d'une assez volumineuse correspondance, les seuls points qui soient de nature à éclairer sur les causes des accidents qui nous ont été signalés. Il y a dans ces récits de nombreuses lacunes qui devront laisser des doutes sur les conclusions qu'on nous réclame; aussi ne nous expliquons-nous qu'avec certaines réserves; mais il nous semble néanmoins qu'à l'aide de ces renseignements et de ceux que nous avons donnés sur la marche des appareils, il est possible d'arriver à des indications utiles.

Une première explication a été avancée à Moscou; elle consistait à admettre un dégagement subit et abondant d'acide carbonique dû à l'action du savon de colophane sur le carbonate de soude. J'ai réclamé l'avis du comité de chimie de la Société industrielle, et M. le professeur Rosenstiehl a bien voulu se charger de présenter un rapport à ce sujet; les conclusions de ce travail, présentées au comité le 6 Novembre dernier, ont amené nos collègues à déclarer formellement que les explosions ne peuvent, en aucun cas, avoir été causées par la circonstance dont il s'agit. Au surplus on remarquera que, sur quatre accidents, deux ont eu lieu alors qu'on opérait un lessivage au lait de chaux, le troisième s'est produit lorsque la cuve ne contenait pas de liquide.

M. Hubner, ainsi que M. Schæffer, insistent particulièrement sur ce fait, que l'explosion Prohoroff a eu lieu par un froid intense qui a dû produire, pensent-ils, d'inégales contractions du métal, la cuve étant restée pendant un temps assez long au repos, a été subitement ouverte et mise en contact avec le générateur; de là production de fissures, puis rupture.

M. Cordillot fait observer que, bien que la température extérieure ait été excessivement basse, ce n'est point là un motif pour qu'en Russie un atelier en activité fût beaucoup plus froid qu'à l'ordinaire; la cuve était d'ailleurs en marche depuis plusieurs heures et remplie de tissus (sinon de liquide, point sur lequel on ne s'est pas très-nettement expliqué).

Nous estimons, comme M. Cordillot, que, tout en faisant une certaine part aux variations de température auxquelles peuvent avoir été soumises les cuves russes, il ne faut pas voir dans cette circonstance une cause déterminante de l'explosion.

Les appareils à haute pression sont soumis évidemment à des actions destructives qui sont bien plus énergiques que celles qu'agissent sur la plupart des appareils employés dans l'industrie. Il faut se reporter, en effet, à ce que nous avons dit plus haut sur les variations brusques de pression, et on mettra assurément en première ligne cette cause de détérioration des tôles et de leurs assemblages. On ajoutera, sans doute avec raison, à cette condition défavorable les variations brusques de température pour des réservoirs qui sont généralement dépourvus d'enveloppe; on pourra mettre aussi en ligne de compte les chocs dûs à l'introduction de la vapeur dans l'eau, à l'ouverture plus ou moins rapide des robinets de manœuvre.

A Moscou l'une des cuves était en ébullition depuis environ trois heures; il n'est pas déplacé d'admettre que la cuve qui renfermait le liquide était à peu près remplie, par suite de la condensation produite dans la cuve elle-même ainsi que dans la conduite de vapeur, sous l'influence de la basse température qui a été observée ce jour-là. Après une absence qui a pu durer une demi-

heure, d'après M. Cordillot, l'ouvrier ouvre brusquement le robinet de la conduite de vapeur; instantanément tout le volume d'eau contenu dans cette conduite se met en mouvement, achève de remplir la cuve et fait passer la tension dans la cuve d'une atmosphère à 4 ou davantage, tout en produisant un choc énergique. Il nous semble que cette dernière circonstance, qui peut intervenir fréquemment, ainsi que nous en avons été témoin à Dornach autrefois, suffit pour expliquer les immenses dangers auxquels sont exposés les appareils dont nous nous occupons.

Mais il ne paraît point absolument nécessaire de faire intervenir dans les accidents qui ont eu lieu (au moins pour les Nos 1, 2 et 4) des causes autres que celles dérivant du travail normal. En effet, les appareils en question sont tous de fabrication anglaise et nous sommes à peu près certain qu'ils proviennent des mêmes constructeurs; or, M. Hubner nous écrivait, à la date du 21 Mars 1867, ce qui suit : « Toujours inquiet depuis l'accident Prohoroff, j'ai essayé de nouveau mes quatre grandes cuves, qui ont absolument les mêmes dimensions que celles du blanchisseur russe; eh bien! l'une d'elle s'est déchirée sous une pression de moins de 5 atmosphères. La tôle de provenance anglaise avait 10 millimètres d'épaisseur. Les déchirures ont eu lieu le long de la ligne des rivets aux joints des calottes. Sans hésiter un instant, je viens d'acheter du fer Demidoff de 12 $\frac{1}{2}$ millimètres d'épaisseur, et je vais faire établir quatre cuves nouvelles que je ne ferai fonctionner qu'à 2 atmosphères, etc. »

Nous estimons que M. Hubner a pris un excellent parti, et il nous paraît résulter clairement de l'expérience qu'il a tentée, comme aussi de la simple inspection des croquis envoyés de Russie, que les causes des explosions doivent uniquement résider dans une construction vicieuse des appareils; c'est ce que nous allons conclure plus sûrement encore des détails qui vont suivre.

Résistance des tôles et détails de construction des cuves de MM. Prohoroff, Schibajeff et de Heyder. — Comparaison avec les cuves établies en France. — Le fragment de la cuve Prohoroff

envoyé de Moscou a pu être découpé en quatre échantillons, deux dans le sens du laminage, deux dans celui opposé; leurs dimensions réduites ne nous ont pas permis d'observer les allongements sous l'influence des charges; les cassures sont peu nerveuses, plutôt écailleuses; elles ont toutes présenté une section saine, à l'exception d'une seule, qui laissait apercevoir une faible paille très-voisine de la surface. La résistance moyenne dans l'un des sens a été de 2636 kgr. par centimètre carré (minimum 2500), et dans l'autre 2258 (minimum 2185).

Le premier fragment qui nous a été obligeamment envoyé de Leyde, par MM. de Heyder, a pu être découpé en huit morceaux; l'autre figure pl. 216, fig. 5. Quatre morceaux, découpés dans l'un des sens du laminage, ont donné une résistance moyenne de 3085 kgr. par centimètre carré (minimum 2946 kgr.); toutes les cassures étaient saines; les quatre autres fragments ont donné 3168 kgr. (minimum 3058). Ce dernier chiffre coïncide avec la présence d'une paille.

Nous prîmes ensuite de la tôle de la qualité la plus mauvaise que nous pûmes trouver; trois essais nous donnèrent, dans un sens, 3352 kgr. (minimum 3227), et trois dans l'autre, 2911 (minimum 2822). L'aspect des cassures était le même que celui de la tôle anglaise, et tous les caractères étaient ceux d'une tôle aigre et cassante.

Nous avons reçu, de MM. André Kœchlin et Cie, des fragments de tôle du Creusot avec lesquelles ces constructeurs établissent certaines parties de leurs générateurs à vapeur et toutes les cuves de blanchiment; douze échantillons furent découpés, six dans chaque sens; ils nous ont donné des chiffres assez variables, mais il faut remarquer que huit échantillons seulement ont donné une cassure parfaitement saine. On trouve dans l'un des sens une résistance moyenne de 3618 kgr. pour les échantillons sains, et de 2958 kgr. (pour ceux contenant une paille); dans l'autre 3771 kgr. sans paille et 3106 avec paille. Il y aurait donc un affaiblissement de 17,7 à 18,3 % dû à la présence de ces pailles.

Dans une barre de fer, au bois d'Abainville, ayant 70 millimètres sur 10, nous avons trouvé des résultats très-élevés, mais variables (en moyenne 3808); la présence d'une paille ayant diminué la résistance dans la proportion de $\frac{3209}{3756} = 84,6$, soit 15,4 %.

Enfin, je citerai quelques expériences faites par M. l'ingénieur des mines Le Bleu sur les tôles d'une locomotive qui a fait explosion dans le Haut-Rhin, la nature de ces tôles étant analogue à celles employées à Mulhouse par MM. André Kœchlin, et dont j'ai déjà parlé. M. Le Bleu a eu l'obligeance de nous communiquer ces essais, dans lesquels nous trouvons la confirmation de nos expériences sur l'influence des pailles que l'on rencontre dans les meilleures tôles. Six essais ont donné pour l'une des feuilles dans un même sens, successivement : 4221, 3818, 3542, 2967, 3790 et 3590. A côté du chiffre 2967 se trouve la mention : deux pailles, et en regard de celui 3542 : une paille. Dans l'autre sens on a constaté : 3886, 3920, 3869 et 2680; ce dernier chiffre de rechef avec la mention : une paille. Dans la première série la paille a diminué la résistance moyenne de 21,8 %, et dans la seconde de 31,2 %.

Enfin, comme terme de comparaison avec des tôles de bonne qualité employées dans notre rayon industriel, il sera intéressant de revoir la note de notre collègue M. Saglio (*Bulletin de la Société industrielle*, t. XXXIV, p. 444). Cet ingénieur a trouvé pour les tôles extra d'Audincourt employées à Mulhouse pour les chaudières à vapeur, une résistance moyenne de 4220 kgr. (au minimum 4020 kgr.)

Nous noterons finalement que la résistance moyenne à la traction de la tôle d'acier est de près de 4800 kgr. ¹.

La marine française exige aujourd'hui (1867), pour les tôles dites *communes* qu'elle emploie aux divers usages (chaudières à vapeur non comprises), 2500 kgr. de charge de rupture minima par centimètre carré; pour les tôles dites *ordinaires*, employées

¹ Voir : Love (ouvrage récent, *Sur la résistance de la fonte et du fer*), p. 224 et 178.

pour enveloppes de chaudières et autres usages, une charge de rupture de 2800 kgr, par centimètre carré; enfin, pour les tôles *supérieures* (façades des chaudières à vapeur, fonds, cendriers, etc.), 2900 kgr. au minimum. Il y a une quatrième catégorie dite *tôle fine*, employée pour les foyers de chaudières, boîtes à fumée, etc., que la marine fabrique elle-même.

En résumé, par ces expériences, dont nous ne relaterons pas les détails un peu fastidieux, nous avons trouvé que la résistance dans les deux sens du laminage n'a pas toujours été sensiblement différente; c'est un fait en désaccord avec celui assez généralement admis et parfaitement établi pour les constructeurs que nous avons consulté; mais il est superflu de dire que nos expériences n'ont pas été assez multipliées pour l'infirmier. On a vu que la présence d'une paille dans une section pouvait affaiblir la résistance de plus de 30 %.

Les tôles de la chaudière de Leyde paraissent être de qualité inférieure, sans doute, mais elles ne présentent rien d'anormal n'en est pas de même de la matière qui a servi à établir les cuves de M. Prohoroff; la charge de rupture de 2185 kgr. par centimètre carré est excessivement basse; nous n'avons rencontré nulle part, dans les ouvrages qui traitent de la résistance des tôles à la traction, des chiffres aussi faibles; les expériences de M. Edward Clark sur des tôles anglaises, citées dans Love (ouvrage cité), et dans Morin (*Résistance des matériaux*), donnent exceptionnellement des minima de 2640 kgr. M. Faure, dans son cours de l'École centrale, n'admettait pas de chiffres inférieurs.

Il est donc permis de croire, par la comparaison également avec ce que nous avons pu trouver de plus défectueux en fait de tôles, que le métal de la cuve Prohoroff était dans des conditions déplorables.

Reste à examiner si c'est à cette cause qu'il est permis d'attribuer la rupture. Nous avons calculé, d'après les données que nous possédons, les efforts auxquels étaient soumises les tôles dans les cuves Prohoroff, dans celles de Leyde et dans celles pl. 211.

existant dans le blanchiment de Dornach. On sait, d'après le calcul, qu'une chaudière cylindrique présente dans le sens longitudinal un grand excès de résistance; il suffit donc de déterminer l'effort qui tend à rompre suivant une génératrice. En appliquant les données de calculs qui sont détaillés dans tous les traités spéciaux, nous avons trouvé que dans les appareils de MM. André Kœchlin et Cie, établis à Dornach, à la pression du timbre des cuves (deux soupapes empêchent cette tension d'être dépassée), l'effort par centimètre carré sur la section la plus réduite ne dépasse pas sensiblement le sixième de l'effort *moyen* de rupture trouvé dans nos essais; l'effort maximum, (toujours pour les cuves figurées pl. 211), qui est de 582 kgr. par centimètre carré, ne serait même que $\frac{1}{4,8}$ du minimum de la charge de rupture : 2843. Dans ces limites la sécurité paraît encore exister, si l'on tient compte surtout de la présence des armatures.

Dans la cuve de Leyde l'effort exercé sur la tôle a dû être de 523 kgr. par centimètre carré parallèlement à l'axe, tandis que la résistance minima accusée par huit essais, a été trouvée de 2946 kgr.; donc $\frac{1}{5,6}$ de la charge de rupture : ici encore rien d'anormal.

La cuve de Moscou se trouve dans des conditions bien plus défavorables; chargée à 615 kgr., si elle supportait la pression du générateur (rien n'indique positivement qu'elle n'ait pas été dépassée); la tôle qui la composait a rompu, d'après nos essais, sous un effort minimum de 2185 kgr. La charge aurait donc pu être de $\frac{1}{3,5}$ celle de rupture.

Ici se fait sentir l'insuffisance de nos expériences. Sans doute il est admis très-généralement que la charge de sécurité pour la tôle n'est que le sixième de la charge de rupture, mais cette affirmation repose sur la *limite d'élasticité*. Or cette théorie, la voici : (nous citons textuellement l'un des traités les plus autorisés) « Toutes les constructions étant exposées à des vibrations ou à des chocs qui peuvent accidentellement augmenter de beaucoup les efforts moyens auxquels les corps sont habituellement exposés; il

est prudent de calculer leurs dimensions en ne les soumettant qu'à des efforts égaux à la moitié de ceux qui produisent les allongements au delà desquels l'élasticité commence à s'altérer. C'est ainsi que pour le fer doux en barres, dont la limite d'allongement par mètre est de 0,00066 sous un effort de traction de 12^k,205 par millimètre carré de section, il conviendra de limiter les efforts moyens à 6^k,102.... Malheureusement les expériences sur l'élasticité des corps sont beaucoup moins nombreuses que celles qui ont été exécutées sur la rupture, *parce que l'on a longtemps considéré à tort l'observation des phénomènes de rupture comme les plus importants.* » (Morin, *Résistance des matériaux*, p. 52).

Veut-on savoir ce qu'on doit penser aujourd'hui de la charge de sécurité fixée d'après la limite d'élasticité? Voici ce qu'on lit dans un traité tout récent, écrit par l'un des ingénieurs français les plus compétents, M. Love (*Introd.*, p. xxvii) : « Le résultat le plus saillant de ces essais faits sur une très-grande échelle et jusqu'en ces derniers temps, fut un démenti donné à la limite d'élasticité. M. Hodgkinson démontre en effet qu'il n'existe pour la fonte aucun point fixe où l'élasticité commence à s'altérer, que cette altération se produit sous les plus petites charges, pour le fer comme pour la fonte..., etc. » M. Love insiste ensuite *sur la nécessité de s'attacher surtout aux faits de rupture* (voir aussi p. 161, 58 et 145 du traité cité).

Il faut observer finalement, comme preuve de l'incertitude qui règne sur le point auquel correspond la limite d'élasticité, le fait que Tredgold la fixe au tiers de la charge de rupture, Duleau au sixième, Poncelet aux deux tiers, et enfin Barlow à la moitié.

Il résulte tout au moins des nombreuses expériences relatées dans l'ouvrage de M. Love, que, s'il n'est pas possible de déterminer en termes généraux la résistance de sécurité d'une tôle, on pourrait peut-être, par une série d'essais difficiles, arriver à connaître quels seraient, *pour une tôle donnée*, les allongements instantanés et permanents, sous diverses charges; à fixer avec quelque approximation, *pour cette tôle seule*, la période où l'élasticité

du métal suit la loi de proportionnalité, et à déterminer par suite la charge de sécurité.

Comme il nous a été impossible d'entreprendre ces expériences, qui auraient mené fort loin et exigé d'ailleurs des quantités de matières que nous n'avions pas à notre disposition, nous devons nous borner à affirmer qu'un ingénieur avisé qui eût eu connaissance des circonstances de fonctionnement des appareils de M. Prohoroff et de la qualité des tôles employées, n'eût pas jugé sage d'atteindre près du tiers de la charge de rupture. Sans tenir compte des armatures que ces constructeurs ont appliquées au pourtour des grandes cuves (voir pl. 211, fig. 3 et 4); la limite du cinquième, admise par MM. André Kœchlin, ne nous paraît nullement exagérée. Nous observerons finalement que nous n'avons pu expérimenter la résistance du couvre-joint, et on se rappelle que c'est cette partie qui paraît avoir cédé.

Nous pensons que pour trouver enfin une cause bien déterminante de rupture, il faut examiner surtout le mode de construction des cuves. Celle de M. Schibajeff a eu la calotte inférieure arrachée; cet assemblage (représenté fig. 1, pl. 216) nous paraît éminemment vicieux; la calotte est trop plate et la résistance de la cornière dans le sens transversal ne doit pas être considérable. Nous donnons (fig. 4, pl. 213) le détail de l'assemblage du fond de la cuve Pendlebury (fig. 1 et 2, pl. 216), lequel nous paraît bien préférable.

Quant à l'appareil de M. Prohoroff, le fragment que nous en avons reçu contient une rivure dont l'examen donne une idée réellement déplorable de l'assemblage des tôles; il en est de même de la cuve de Leyde, dont la pl. 216 reproduit les détails, fig. 3, 4, 6 et 7. On ne retrouve là ni les formes, ni les proportions admises par les bons constructeurs ou relatées dans les ouvrages des ingénieurs compétents.

Les têtes sont insuffisantes; loin d'avoir, comme cela est le cas dans la règle, un diamètre double de celui du corps du rivet, cette partie offre un épâtement beaucoup trop maigre; la conicité de la

partie qui s'engage dans la fraisure de la tôle, a une inclinaison qui n'est pas suffisante par rapport à l'axe du rivet; de là peuvent résulter, lors de la pose, des fissures par suite de l'effort qui tend à écarter les parois du trou.

Cette forme de rivets à tête noyée ne nous paraît, du reste, nullement nécessaire; les têtes saillantes ne gênent point le travail.

Des déformations très-grandes se voient dans ces assemblages (fig. 6 et 7), ainsi que l'indiquent les sections que nous avons obtenues en sciant les assemblages des tôles. Que ces déformations soient parfois le résultat de glissement sous un effort de cisaillement ou plus généralement l'effet d'un refoulement qui s'est produit lors de la pose, il paraît certain que la résistance n'a pas dû se répartir convenablement sur tous les rivets. Un assemblage aussi mal exécuté a dû, de plus, nécessiter des matages fréquents pour arrêter les fuites; cette opération aura infailliblement amené des fissures par suite de la mauvaise qualité des tôles. On remarque, en effet, plusieurs ruptures dans les échantillons rep. de Leyde (fig. 5, pl. 216).

L'assemblage à couvre-joint simple (fig. 5 *bis*, pl. 216) nous paraît offrir des inconvénients; au point de vue théorique il peut valoir l'assemblage ordinaire, tandis que celui à *double* couvre-joint lui est évidemment supérieur (Love, ouvrage cité, p. 197); mais en pratique une bande de fer *plate* se relie mal aux feuilles de tôle courbes qui composent la cuve. Si on *cintre* le couvre-joint avant la pose, dans le sens opposé à celui du laminage, il se produit facilement des fissures.

A Mulhouse on emploie fréquemment l'assemblage en *quinconce*, représenté fig. 3, pl. 213, et relevé sur le bouilleur d'une cuve Pendlebury récemment construite. Cette disposition offre des avantages au point de vue des fuites de vapeur.

Si l'on examine ensuite les diamètres des rivets des chaudières anglaises relativement à leur écartement d'axe en axe, l'on reconnaîtra qu'il y a excès de résistance du côté des rivets dans l

chaudière de Leyde comme dans celle de Moscou. Un assemblage établi dans de bonnes conditions doit, en effet, être prêt à céder en même temps par la rupture de la tôle entre les trous des rivets et par le cisaillement de ces derniers; or, tel n'était pas le cas. Les rivets ont 20 à 21 millimètres de diamètre (la tôle environ 11 millimètres d'épaisseur) et les entr'axes 48 à 51 millimètres. On voit aisément, par un calcul qui n'est qu'approximatif, puisque nous ne connaissons pas la résistance des rivets, que ceux-ci étaient beaucoup trop rapprochés. En effet, on admet généralement un diamètre de rivet égal à deux fois l'épaisseur de la tôle simple et un entr'axe de cinq fois l'épaisseur de la tôle; les rivures de MM. André Kœchlin ont des dimensions qui se rapprochent beaucoup de celles-ci; (voir fig. 8, pl. 216, le détail à grandeur d'exécution d'une rivure relevée sur la grande cuve E, représentée pl. 214, fig. 1). Cette règle n'est point empirique; elle repose sur un calcul assez simple qui a pour éléments une résistance moyenne d'environ 3000 kgr. pour la tôle et de 4000 pour le fer du rivet; mais si les rivets sont de bonne qualité, tels que nous paraissent être ceux que nous avons reçus, si de l'autre la tôle ne présente, comme celle des chaudières russes, qu'une résistance peu supérieure à 2000 kgr., on arrive à des proportions bien différentes, d'un entr'axe équivalent à cinq fois l'épaisseur de la tôle, on passe à six et sept fois cette dimension; or, le chiffre adopté par le constructeur des appareils russes varie entre 4,4 et 4,6 fois l'épaisseur des tôles.

Dans la séance du comité de mécanique dans laquelle le présent rapport a été lu, il a été donné connaissance d'une lettre d'un constructeur anglais de cuves à lessiver, lequel, préoccupé des accidents qui se sont produits avec ces appareils, annonce qu'il livre maintenant des cuves dans lesquels les joints verticaux sont remplacés par des joints *soudés*; les joints horizontaux, parallèles à l'axe du cylindre, étant seuls rivés. Le comité, qui avait déjà connaissance, par M. l'ingénieur Meunier, des tentatives faites dans ce sens en France et des produits qui ont été exposés à

Paris en 1867, a été d'avis qu'il ne paraît pas prudent encore de conseiller le remplacement de la rivure; que des rivures, de la bonne exécution desquelles il est facile de s'assurer à simple vue, lui paraissent mériter bien plus de confiance qu'un procédé de soudure qui n'a pas encore été suffisamment expérimenté.

En résumé, nous pensons qu'il est permis de conclure de l'examen auquel nous nous sommes livré, que les explosions signalées à la Société industrielle proviennent de ce que les appareils qui en ont été l'objet, étaient mal construits avec des matériaux de mauvaise qualité. Nous avons montré que parmi les récipients en tôle employés par l'industrie, il en est peu qui soient soumis à des actions destructives aussi puissantes. Il convient de prendre diverses précautions dans le but d'atténuer les effets désastreux de manœuvres maladroites; nous les avons indiquées, mais il importe avant tout d'établir d'abord les cuves dans les meilleures conditions possibles. Or, si l'on emploie les tôles les plus résistantes, qu'on ne les charge en aucun cas au-delà du sixième ou septième de la charge de rupture, et, ce qui est bien plus essentiel encore, si on assemble ces tôles en suivant les règles indiquées par une saine théorie, il est permis d'affirmer que tout danger sera conjuré.

Le comité de mécanique a insisté sur la nécessité de ne jamais faire usage de cuves qui ne soient timbrées pour la même pression que celle des générateurs à vapeur. C'est là une précaution très-recommandable.

Le comité de mécanique, Messieurs, après avoir pris connaissance du travail que j'ai l'honneur de vous présenter, a jugé, dans sa séance du 24 Mars : que la partie concernant l'examen des causes des accidents et des moyens par lesquels ils auraient pu être évités, étaient conformes à sa manière de voir. Le comité vous propose en conséquence l'impression du présent rapport dans vos Bulletins.



RECHERCHES

*sur le blanchiment des tissus, par M. J. KOLB, docteur ès-sciences,
ingénieur civil, directeur de la manufacture de produits chimiques de MM. KUHLMANN ET Cie, à Amiens.*

SÉANCE DU 23 JUIN 1868.

S'il faut en croire les hommes les plus compétents en l'art de blanchir, la belle création de Berthollet, d'une si haute et si générale importance, n'a progressé jusqu'ici qu'au point de vue de la manutention et, pour ainsi dire, en s'assimilant seulement tous les perfectionnements dont la mécanique a doté l'industrie générale.

Si donc nous blanchissons mieux aujourd'hui que l'on ne le faisait dans les premiers temps du procédé par le chlore, il ne faut pas nous dissimuler que nous devons cette amélioration uniquement au progrès qu'amène forcément une longue pratique jointe à un persévérant esprit d'observation, et non à des études successives et approfondies sur la nature précise des corps mis en présence, et à la détermination exacte des réactions qui s'opèrent entre ces éléments.

Tous les écrits que j'ai pu me procurer sur le blanchiment, tous les documents que m'ont fournis d'habiles industriels, sont basés, sans grandes variantes, sur l'hypothèse que Berthollet lui-même formula pour expliquer les admirables résultats qu'il obtint.

Voici à cet égard les propres termes qu'emploie ce célèbre chimiste dans les conclusions de son mémoire *sur l'action de l'acide muriatique oxygéné sur les matières colorantes*¹ :

« Le fil de lin contient des parties colorantes qui peuvent lui être enlevées immédiatement par les lessives; mais il en contient d'autres qui doivent éprouver l'action de l'oxygène pour être

¹ *Annales de chimie*, Mai 1790.

rendues solubles, et, par cette action, ces dernières acquièrent précisément la nature de celles qui étaient solubles d'elles-mêmes par les alcalis; de sorte que l'acide muriatique oxygéné ne produit pas, dans ces parties colorantes, un autre changement que celui par lequel elles sont disposées naturellement à se dissoudre dans les alcalis. »

Les opérations se résument donc, d'une manière générale, à l'emploi de trois agents chimiques :

1^o Un alcali étendu débarrasse d'abord la fibre textile de la partie colorante jaune soluble dans les lessives;

2^o Un agent chloré cède ensuite de l'oxygène à la partie colorante insoluble dans la lessive alcaline, et celle-ci devient à son tour soluble dans les alcalis qui l'éliminent;

3^o Un acide faible débarrasse le fil des éléments alcalins ou chlorés dont il peut encore être imprégné.

Ce travail opéré, on le recommence une ou plusieurs fois avec des variations de dosages, de temps et d'agents auxiliaires dont je ne puis faire mention dans ce court résumé, pas plus que des questions de rinçages, de savonnages, d'antichlores, etc., questions que je chercherai à passer successivement en revue.

Mes recherches ont particulièrement porté sur le blanchiment des fils de lin, et j'ai naturellement été amené à les classer dans l'ordre suivant, par la subdivision même des opérations que je viens d'indiquer :

1^o Traitement des fils de lin par les alcalis;

2^o Action du chlore et des chlorures décolorants sur les fils de lin;

3^o Emploi des acides, des antichlores, etc., et considérations générales sur l'ensemble des opérations du blanchiment des fils de lin.

PREMIÈRE PARTIE.

Traitement du fil de lin par les alcalis.

L'examen microscopique nous apprend que le filament de lin se présente, à l'état brut, sous forme de tube vasculaire à interstices

articulés, cloisonnés, cylindriques, ouverts à leurs extrémités; ces tubes sont réunis par une matière gommeuse que le rouissage est chargé de faire dissoudre.

A cette définition bien connue, et que nous devons, je crois, aux observations de Raspail, j'ajouterai que j'ai tout d'abord remarqué que la matière gommeuse, très-uniformément répandue avant le rouissage, disparaît après cette opération et fait place à un certain nombre d'écailles brillantes, d'apparence résineuse, disséminées inégalement dans la masse, et en quelque sorte accrochées par leurs aspérités aux fibrilles.

Ces écailles, d'une couleur légèrement ambrée, se colorent encore plus par le contact des alcalis dans lesquels on peut arriver à les faire dissoudre totalement.

Une semblable conformation physique était de nature à me faire immédiatement supposer que le peignage devait déjà détacher mécaniquement une grande quantité de ces écailles.

L'examen microscopique de ces déchets donne à cette hypothèse toutes les apparences de la réalité, et le traitement par les alcalis confirme pleinement l'exactitude de cette remarque. Ainsi, la lessive de soude caustique faible et bouillante qui enlève à un fil peigné un maximum de 25 % de son poids, prend aux déchets de ce peignage 48 % de leur poids, en leur laissant peu de fibrilles et beaucoup de brins de paille.

Quelle est maintenant la nature chimique de cette substance, si diversement nommée et, par conséquent, si peu connue? Berthollet se contente de l'appeler matière colorante jaune; Kirwan, dans un mémoire lu à la Société royale de Dublin, en 1793, déduit de ses expériences que « la matière colorante extraite du fil de lin par les alcalis est une résine d'un genre particulier, et qui diffère des véritables résines en ce qu'elle n'est pas soluble dans les huiles essentielles. »

M. Rouget de Lisle pense que ce principe résineux est entièrement uni à deux autres de nature gommo-extractive. M. Grimshaw

attribue à la présence du fer la coloration des toiles écruës de lin et de coton.

J'ignore si d'autres opinions ont été émises; quoi qu'il en soit, chacun appelle un peu à sa guise cette substance : résine, matière gommeuse, gomme-résine, matière saponifiable, etc., et l'opération qui a pour but de l'éliminer porte les divers noms de dégommage, lessivage, décreusage ou dégraissage.

Les variétés de lin sont en si grand nombre, que j'ai dû en choisir une pour y appliquer particulièrement mes recherches; et c'est à dessein que j'ai adopté un fil de lin de Russie très-réfractaire au blanchiment et, par suite, offrant des phénomènes plus nets et des comparaisons plus tranchées que les lins trop faciles à décolorer.

L'analyse élémentaire de ce fil ne m'a rien appris et ne peut être citée ici qu'à titre de renseignement; elle donne pour 100 parties :

Carbone	43,7
Hydrogène	5,9
Oxygène (par différence).	49,2
Azote	0,3
Cendres calcaires et siliceuses. . .	0,9

C'est une composition qui se rapproche un peu de celle de la cellulose; mais cela n'a rien d'étonnant, puisque cette substance prédomine très-largement dans le fil.

L'emploi des divers dissolvants usités en chimie organique était donc le seul guide à adopter pour tâcher d'isoler les divers principes qui accompagnent la cellulose dans le fil.

J'avais remarqué dans quelques usines que les lessives de soude caustique, après avoir agi sur le fil, possédaient une certaine tendance à mousser; cela laissait supposer l'existence d'un savon soluble; j'ai donc tout d'abord traité par l'alcool et l'éther des échantillons de fil séchés à l'étuve.

Lorsque la perte de poids fût devenue constante, je constatai qu'elle s'élevait à 4,8 %. Comme vérification, le liquide évaporé

me laissa un résidu ayant 4,7 % du poids du fil. Ce résidu contient deux produits de densités différentes; une matière grasse, blanche, de consistance cireuse, peut-être complexe elle-même, et une essence odorante de couleur verdâtre.

C'est cette essence qui communique aux lessives des blanchisseurs l'odeur particulière qu'elles exhalent surtout à chaud.

Tous ces éléments, solubles dans l'alcool et l'éther, se saponifient par les alcalis caustiques et donnent des dissolutions mousseuses à peu près incolores. L'essence verte se dissout mieux dans le carbonate de soude que la matière grasse; et ceci explique pourquoi les fils traités par la soude carbonatée, conservant une matière grasse qui leur donne de la souplesse, présentent moins de rigidité que ceux auxquels la soude caustique enlève cette matière grasse. Les huiles essentielles donnent des résultats semblables, et la matière colorante jaune du lin y est aussi insoluble que dans l'alcool et l'éther.

Après épuisement par l'alcool, le fil a été soumis à l'action de la soude caustique en dissolution étendue et bouillante; les traitements ont été répétés jusqu'à constance de perte de poids; cette perte s'est trouvée 22,1 %; la lessive avait contracté une couleur brune assez intense, mais n'était ni mousseuse ni odorante; ce qui s'explique par l'action antérieure de l'alcool.

La potasse caustique et l'ammoniaque donnent les mêmes résultats et la même perte de poids; il en est de même du carbonate de soude, dont l'action est cependant un peu plus lente.

En neutralisant la dissolution alcaline par de l'acide chlorhydrique faible, on obtient une précipitation de matière colorante sous forme de flocons gélatineux d'un brun jaunâtre; mais cette précipitation n'est que partielle, car la liqueur filtrée de sel marin reste colorée, et l'intensité de la teinte varie suivant la nature de l'alcali et surtout suivant la durée de l'ébullition. Il reste donc en dissolution de la matière colorante qui n'est précipitée ni par un excès d'acide, ni par la chaux ou la baryte.

Ce pouvoir dissolvant ne pouvait être attribué au sel marin et

m'a conduit à rechercher si l'eau ne produirait pas les mêmes effets.

Voici les résultats que m'a fournis l'expérience :

100 Grammes de fil soumis aux traitements suivants ont donné	Perte de poids
	grammes
Eau froide pendant 1 semaine.	0,6
Eau bouillante pendant 24 heures	3,2
Dissolution bouillante de sel marin pendant 24 heures.	3,1
Dissolution bouillante de sulfate de soude pendant 24 heures. . .	3,5
Eau bouillante pendant une semaine, et renouvelée toutes les 12 heures	16,4
Eau bouillante à 5 atmosphères de pression pendant une semaine .	18,1

Les liqueurs étaient recueillies après ces divers traitements; sans l'eau froide, elles accusaient au tournesol une acidité faible, mais bien nette; elles étaient légèrement fauves et présentaient la singulière propriété de passer au jaune brun par la simple addition d'un peu de soude et surtout de l'ammoniaque. Les acides étendus, pas plus que l'eau de baryte, n'y provoquaient de précipitation, et ce n'est que par le sous-acétate de plomb que je suis parvenu à engager la matière colorée dans une combinaison insoluble.

Cette série d'essais indique donc déjà que la matière colorante jaune, insoluble dans l'eau froide, se dissout au contact de l'eau bouillante, ou s'y transforme en une matière soluble et acide: cette modification se fait presque totalement avec l'aide du temps; elle est facilitée par la pression.

Les alcalis, en développant la coloration, rendent cette dissolution complète; ainsi, il suffit de faire bouillir du fil pendant douze heures avec de l'ammoniaque, que l'on remplace à mesure que l'ébullition l'évapore, pour obtenir un liquide coloré, qui ne donne plus aucun précipité avec les acides.

Tous ces caractères, assez différents de ceux que présentent généralement les résines, s'accordaient avec les résultats d'analyse élémentaire que je donnerai plus loin, pour me faire abandonner complètement l'idée d'une saponification résineuse.

Il restait à voir si les lessives alcalines jouent simplement le rôle de dissolvants, et l'expérience n'a pas tardé à me prouver le contraire.

En effet, j'ai dissous dans l'eau un poids connu de carbonate de soude, j'y ai ajouté un grand excès de fil et j'ai fait bouillir pendant huit heures. Reprenant ensuite la liqueur colorée résultant de ce traitement, et la soumettant à l'analyse, je n'y ai plus trouvé trace d'acide carbonique.

En répétant ce traitement dans un appareil semblable à ceux qu'exige l'analyse des eaux pour mesurer l'air dissous, j'ai pu suivre le dégagement de l'acide carbonique et recueillir ce gaz.

Le sulfure de sodium agit aussi énergiquement sur le fil que la soude caustique, car il enlève 21,5 % de son poids au fil préalablement dégraissé par l'alcool.

Après avoir fait bouillir pendant huit heures une dissolution titrée de sulfure de sodium avec un excès de fil, je cherchai à doser l'hydrogène sulfuré restant dans la liqueur, et je constatai qu'il avait totalement disparu, phénomène que m'avait, du reste, laissé prévoir l'odeur caractéristique de ce gaz se dégageant pendant l'ébullition.

Ces dernières expériences amènent encore à cette conclusion, que la matière colorante en question agit précisément comme un acide, soit en rougissant le tournesol lorsqu'on le dissout dans l'eau bouillante, soit en décomposant les carbonates et les sulfures alcalins.

Cette décomposition est beaucoup moins énergique lorsqu'on ne fait pas intervenir l'ébullition.

Si l'on fait maintenant bouillir du fil avec un lait de chaux (et c'est un procédé de décreusage qui est quelquefois employé industriellement), on arrive aux mêmes résultats qu'avec les alcalis

solubles. J'ai ainsi obtenu, après vingt-quatre heures d'ébullition, une perte de poids de 21,2 % sur le fil.

Le liquide filtré indique à l'analyse que 100 parties de matière colorante dissoute ont fait passer à l'état soluble 48 parties de chaux. La chaux, du reste, ne précipite pas la matière colorante qui est dissoute dans la soude.

La craie même permet de décreuser le fil, beaucoup plus lentement, il est vrai, que la chaux, mais presque aussi complètement; il a fallu une semaine d'ébullition avec un mélange d'eau et de craie pour obtenir une perte de poids du fil de 18,6 %.

L'oxalate d'ammoniaque indique encore la formation abondante d'un sel de chaux soluble.

Il est à remarquer que les traitements par la chaux et par la craie ne paraissent pas appelés à un avenir industriel sérieux; ils rendent le fil pelucheux, cotonneux et cassant, surtout lorsque celui-ci a reçu le contact de l'air pendant l'ébullition.

Malgré ces pertes de poids assez identiques aux précédentes pour qu'on puisse sans crainte les attribuer à la même cause, les liquides provenant des traitements à la craie et à la chaux sont à peu près incolores; le précipité qu'ils donnent avec le sous-acétate de plomb est de même nature que dans les essais précédents: mais, au lieu d'être coloré en jaune, il est complètement blanc.

Ce précipité, bien lavé, puis additionné de soude, ou mieux d'ammoniaque, reprend immédiatement la couleur fauve que donnait jusqu'alors l'action des alcalis.

La dissolution incolore de sel de chaux jaunit également par simple addition d'ammoniaque.

Les mêmes phénomènes se présentent lorsqu'on remplace la chaux par la baryte ou la magnésie; et ceci m'amène naturellement à supposer qu'au lieu d'avoir affaire à une matière colorée jaune, il se peut qu'on soit en présence d'une matière blanche dont la coloration n'est provoquée que par le contact des alcalis et en particulier de l'ammoniaque.

Nous sommes donc arrivés ici à trouver des caractères certains

d'acidité, et à admettre la probabilité de l'existence d'un corps blanc dont la combinaison avec les alcalis provoque seule la couleur fauve qui jusqu'alors avait fait croire à une matière colorante; il reste maintenant à déterminer la nature de cet acide.

J'eus recours, en premier lieu, à l'analyse élémentaire, qui devait me faciliter ces nouvelles recherches; le précipité obtenu par l'acide chlorhydrique faible, dans une lessive de soude bouillie avec le fil, fut soigneusement lavé, séché à 110 degrés et analysé.

J'obtins d'abord une proportion de 1,2 azote pour 100 parties du précipité, c'est-à-dire la totalité de l'azote constatée dans le lin. Il me paraissait possible que cet azote provint d'albumine végétale dissoute dans la soude, puis précipitée par l'acide en même temps que la substance à analyser; je voulus m'en assurer, et, à cet effet, je repris de la lessive colorée et je la précipitai partiellement par une quantité insuffisante d'acide chlorhydrique.

La lessive resta assez alcaline pour retenir en dissolution les matières azotées, et fournit néanmoins un précipité assez abondant pour l'analyse.

Ce précipité ne donna plus trace d'azote et je trouvai pour sa composition :

Hydrogène.	5,0
Carbone.	42,8
Oxygène (par différence)	52,2

Ce résultat facilitait déjà beaucoup la revue assez longue que j'avais à faire des acides organiques par l'élimination de tous ceux d'une composition très-différente de celle-ci.

Il n'y avait donc plus à s'occuper, par exemple, des produits ulmiques, dont la coloration brune des sels alcalins avait d'abord attiré mon attention; ces composés sont solubles dans l'alcool et contiennent un minimum de 65 % de carbone.

Une foule d'autres faits isolés, que j'avais observés et consignés à diverses époques de mes recherches, devaient me permettre d'abrégier mes hésitations; ainsi, il y avait à prendre en considération

l'absence de cristallisation des sels alcalins, leur consistance gélatineuse et leur coloration; la solubilité des sels de chaux et de baryte, l'insolubilité de l'acide dans l'alcool, sa précipitation par le sous-acétate de plomb et, dans certains cas, par l'acétate neutre de plomb, etc.

Le nom de *gomme*, souvent attribué à cette substance, la nature gélatineuse de ses dissolutions alcalines concentrées, et un certain rapprochement entre la composition trouvée et celle de l'acide métagummiqne, m'ont amené à consacrer un temps assez long à la recherche d'une identité qui n'existe pas.

Il n'y a, en effet, aucune communauté de caractères sérieux; ainsi, les acides dérivés de la gomme ont une capacité de saturation très-faible; il en faut 97 parties pour saturer 3 parties de chaux, tandis que l'expérience m'indiquait que l'acide que j'étudiais neutralise environ moitié de son poids de chaux.

Les produits gommeux n'ont pas, du reste, la propriété de colorer en brun au contact de l'ammoniaque, et ils sont sans action sur le tartrate double de potasse et de cuivre. J'obtiens, au contraire, un dépôt d'oxyde rouge de cuivre chaque fois que je mettais mes lessives alcalines bouillantes en présence de la liqueur de Fromherz.

Ce dernier caractère, qui n'est commun qu'à un très-petit nombre de corps organiques, joint à la nature gélatineuse du produit, m'a conduit à examiner les réactions des composés pectiques, et c'est là que j'ai trouvé une communauté de propriétés assez complète et des vérifications assez exactes pour mettre un terme à mes incertitudes.

Les travaux si complets de M. Frémy, sur la pectose et ses dérivés, ont assigné à ce groupe de corps des caractères si nets et si bien définis que, grâce aux recherches de ce savant, toute méprise est devenue impossible.

Rappelons, en quelques mots, les propriétés principales des acides dérivés de la pectose.

L'acide pectique, desséché à 100 degrés, est représenté par la formule :



Il a la composition centésimale suivante :

Hydrogène.	4,84
Carbone.	42,29
Oxygène.	52,87

Cet acide est insoluble dans l'eau, mais une longue ébullition le transforme en un acide isomérique très-soluble, qui est l'acide métapectique.

L'acide pectique se combine avec les alcalis pour former des sels solubles et incristallisables.

Tous les autres pectates sont insolubles; le pectate de baryte contient 26,0 baryte pour 100 de sel; celui de plomb contient 33,8 oxyde de plomb pour 100 de sel.

Les alcalis à froid et surtout à chaud transforment l'acide pectique en acide métapectique; cette modification est toujours annoncée par la couleur brune que prend la liqueur.

Tous les métapectates sont solubles; l'acide métapectique n'est précipité que par le sous-acétate de plomb. Le sel qu'on obtient ainsi contient 67,2 % de son poids d'oxyde de plomb.

L'acétate neutre de plomb ne précipite pas les métapectates, tandis qu'il précipite les pectates.

Les métapectates traités par l'acide chlorhydrique ne donnent pas de précipité, l'acide métapectique restant en dissolution dans la liqueur; l'acide pectique, au contraire, est précipité.

L'acide pectique jouit de la propriété de se dissoudre dans quelques sels ammoniacaux, citrate, oxalate, etc.

Les métapectates produisent avec l'azotate d'argent un précipité blanc qui noircit par l'ébullition. L'acide métapectique jouit, comme le glucose, de la propriété de décomposer à l'ébullition le tartrate double de potasse et de cuivre.

Devant un assemblage de caractères aussi précis, bien des essais, dont les résultats m'avaient paru jusqu'alors surprenants,

sont venus se grouper d'eux-mêmes et s'expliquer clairement par les propriétés des acides dérivés de la pectose.

On remarquera d'abord une concordance très-sensible entre la composition centésimale de l'acide pectique et celle que j'avais obtenue par l'analyse élémentaire.

En prenant le précipité sur lequel avait porté cette analyse, le redissolvant en partie dans de l'ammoniaque très-étendue et froide, j'obtins, par l'action du chlorure de baryum, un précipité contenant 27,3 baryte pour 100 de sel précipité.

Un semblable précipité, obtenu avec l'acétate de plomb, me donna 36,1 oxyde de plomb pour 100 de sel précipité.

C'est, à peu de chose près, les chiffres que doit donner l'acide pectique.

Essayons maintenant si nous arrivons, par la transformation de cet acide insoluble en acide soluble, à retrouver les caractères de l'acide métapectique.

Une portion de cet acide insoluble a été traitée par de l'ammoniaque concentrée, bouillante et fréquemment renouvelée. La matière y devint complètement soluble; la lessive était d'un brun, et lorsque l'ébullition eut chassé tout l'excès d'ammoniaque, je constatai qu'il n'y avait plus de précipitation par l'acide chlorhydrique par le chlorure de baryum ni par l'acétate de plomb.

La liqueur de Fromherz donnait un dépôt d'oxyde cuivreux; le nitrate d'argent précipitait en noir à l'ébullition; le sous-acétate de plomb fournissait un précipité dont 100 parties contenaient 67,0 oxyde de plomb.

Une autre portion de l'acide insoluble fut mise en contact de l'oxalate d'ammoniaque; la dissolution s'y fit facilement et le liquide devint franchement acide.

Je pourrais encore citer mille autres expériences, dont chacune confirmait à son tour une des propriétés des acides pectique et métapectique, mais je crois suffisantes les preuves que je viens d'exposer, et il y aurait inutilité de surcharger ce mémoire de trop étendu.

Une autre question, qui n'est pas sans intérêt, vient maintenant se présenter. Le lin roui contient-il l'acide pectique tout formé, ou bien renferme-t-il seulement de la pectose que le contact des alcalis transforme ensuite en acide pectique ?

Les caractères établis si nettement par M. Frémy vont me permettre de répondre d'une manière certaine que l'acide pectique existe tout formé dans le lin qui a subi le rouissage. En effet, il suffit d'une ébullition de quelques secondes pour transformer en pectine toute la pectose contenue dans une substance végétale.

La pectose est, comme on le sait, insoluble dans l'eau ; la pectine, au contraire, y est très-soluble ; sa nature gélatineuse donne une dissolution visqueuse que précipitent l'alcool et l'acétate de plomb. La pectine est soluble dans les acides étendus et ne précipite pas par le chlorure de baryum.

Le fil de lin bouilli pendant dix minutes avec de l'eau ne présente aucun de ces caractères ; le chlorure de baryum donne, au contraire, dans la liqueur un précipité qui indique la présence d'un pectate.

Si maintenant on soumet à la même épreuve du lin, avant qu'il ait subi le rouissage, une ébullition de trois à quatre minutes suffit pour donner à la liqueur une consistance gommeuse et pour y rendre faciles à vérifier tous les caractères de la pectine et de la parapectine.

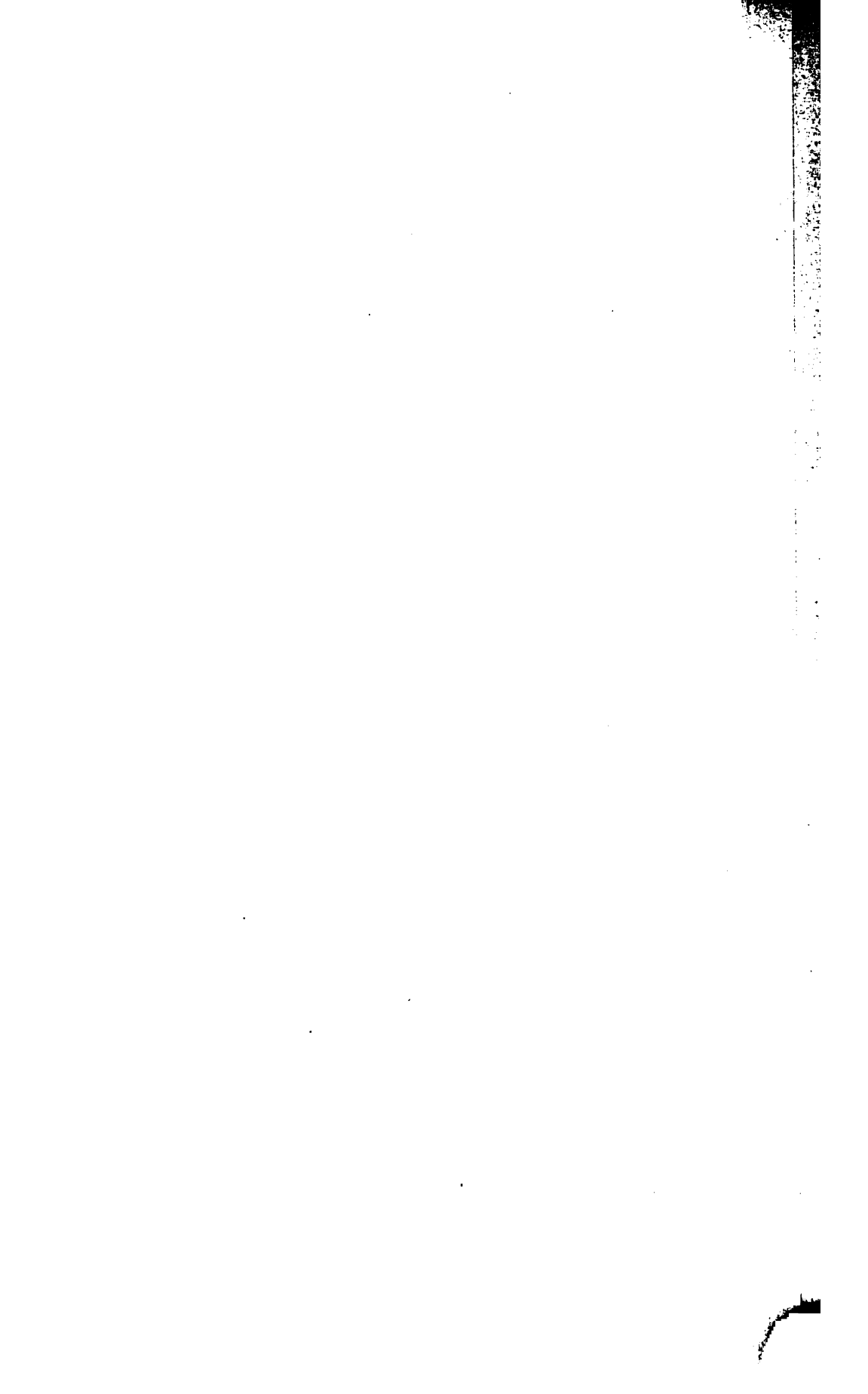
Cette dernière précipite par l'acétate de plomb.

Il est facile maintenant de tirer de cet assemblage de faits les conclusions suivantes :

La substance gommeuse qui relie les fibres de lin n'est autre chose que de la pectose. Le rouissage paraît avoir pour but de déterminer la fermentation pectique et de transformer la pectose en pectine qui se dissout et en acide pectique insoluble, qui reste fixé mécaniquement aux fibrilles.

Il y a dans le rouissage une production bien constatée d'ammoniaque ; il se forme donc alors un peu de pectate et probablement





L'inspection de ce tableau donne, pour la résistance du fil, les résultats suivants :

L'affaiblissement du fil n'est pas proportionnel à sa perte de poids.

L'affaiblissement du fil est indépendant de la proportion du carbonate de soude employé même en très-forte dose.

Les fils traités par la soude caustique, s'affaiblissent plus facilement que ceux traités par le carbonate de soude.

L'emploi de la chaux, même à froid, donne au fil une perte de résistance considérable.

La plus grande cause d'affaiblissement des fils est la durée exagérée de la digestion, particulièrement dans la soude caustique.

Cette durée peut être portée à 8 heures d'ébullition, sans que la résistance du fil paraisse en souffrir.

La quantité d'eau mise en présence de l'alcali et du fil, exerce aussi son influence, comme on le voit dans le tableau suivant :

17 Grammes de fil traités par	2 ^e ,50 NaO,CO ²				1 ^e ,90 NaO,HO			
	Dans 1 litre d'eau		Dans 250 ^{cc} d'eau		Dans 1 litre d'eau		Dans 250 ^{cc} d'eau	
	Perte de poids	Résistance	Perte de poids	Résistance	Perte de poids	Résistance	Perte de poids	Résistance
	0/0	kilog.	0/0	kilog.	0/0	kilog.	0/0	kilog.
Pendant 8 heures d'ébullition. . .	13,4	1,26	16,1	1,25	18,6	1,14	20,2	0,96
Pendant 24 heures d'ébullition. . .	17,6	1,37	20,4	1,22	18,9	1,37	21,4	0,71

La concentration de la liqueur favorise donc la perte de poids dans les deux cas, et diminue notablement la résistance lorsqu'on emploie la soude caustique.

Il n'y a, dans ces derniers faits, peut-être rien qui n'ait été observé depuis longtemps par les praticiens ; néanmoins, je m'estimerai heureux si l'on trouve dans ce travail quelques points éclaircis parmi les enseignements bien précieux, mais bien souvent

inexpliqués, que donne l'expérience, et si l'opinion nouvelle que j'émetts sur le grand problème du rouissage peut amener de sérieux travaux sur la fermentation pectique, bien connue, il est vrai, des chimistes, mais à laquelle on ne soupçonnait pas une application industrielle d'une si haute importance.

RAPPORT

sur le mémoire précédent de M. KOLB, présenté par M. GUSTAVE SCHÆFFER, au nom du comité de chimie.

SÉANCE DU 29 JUILLET 1868.

MESSIEURS,

Vous avez renvoyé à l'examen de votre comité de chimie le mémoire de M. Kolb, intitulé : *Recherches sur le blanchiment des tissus*.

Ce long et intéressant travail n'a rapport qu'au blanchiment du fil de lin. Après avoir démontré que la substance gommeuse qui relie les fibres du lin n'est autre chose que de la pectose, l'auteur traite à fond l'opération importante du rouissage, qui a pour but de déterminer la fermentation pectique et de transformer la pectose en pectine soluble et en acide pectique insoluble.

M. Kolb signale les phénomènes qui se produisent pendant le rouissage; il examine scrupuleusement la nature chimique de la substance gommeuse qui est très-uniformément répandue sur la matière textile avant le rouissage, et qui disparaît après cette opération pour faire place à des écailles brillantes d'apparence résineuse inégalement disséminées sur la fibre, et dont le peignage détache déjà mécaniquement une grande quantité.

M. Kolb explique l'action de la chaux, et il nous communique une série d'essais comparatifs sur l'action de la soude caustique et du carbonate de soude. Son mémoire est accompagné d'inté-

sants tableaux indiquant les pertes en poids et en résistance que la fibre éprouve par les différentes opérations du blanchiment.

M. Kolb attribue la cause de l'affaiblissement du fil en majeure partie à la durée exagérée de la digestion ; à ce sujet il signale un fait assez curieux, c'est que l'affaiblissement du fil n'est pas en rapport avec la perte de poids.

M. Kolb fait précéder son mémoire de quelques réflexions que nous ne saurions admettre. Il dit entre autres :

« L'art de blanchir, cette belle création de M. Berthollet, n'a
« progressé jusqu'ici que sous le point de vue de la manutention
« et en s'assimilant seulement tous les perfectionnements dont la
« mécanique a doté l'industrie générale. »

Nous ne pouvons partager cette manière de voir, car, tout en reconnaissant la haute importance de la découverte des propriétés décolorantes du chlore, et l'application de ces propriétés au blanchiment des fibres textiles, nous ne devons point oublier le mérite des recherches et des travaux qui ont été faits depuis une trentaine d'années, et nous pensons que si aujourd'hui les opérations du blanchiment reposent sur des principes bien définis, c'est grâce à ces mêmes travaux, dont une grande partie se trouve consignée dans vos Bulletins.

Votre comité de chimie vous prie d'exprimer des remerciements à M. Kolb pour le travail consciencieux qu'il vous a adressé, et vous propose l'insertion dans vos Bulletins de son intéressant mémoire.



MÉMOIRE

*sur quelques mordants autres que l'alumine et le fer pour la
couleurs garance d'application, et notamment sur un grenat
chrome, par M. HORACE KÆCHLIN.*

SÉANCE DU 29 JUILLET 1868.

MESSIEURS,

Il suffit qu'un procédé soit ancien pour le croire susceptible de perfectionnement ou de substitution. Quoique les pratiques traditionnelles qui ne semblent pas consacrées par l'indifférence opposent de fréquentes déceptions à ce préjugé, la question des mordants pouvait-elle rester limitée au fer, à l'alumine et à l'étain? Comme si l'antiquité cependant avait eu le privilège de pouvoir trier déjà dans cette liste de corps simples qui se déroulent aujourd'hui à nos yeux, on va n'y rencontrer, en la passant en revue, que des corps qui donnent un exemple de plus à nos déceptions, car aucun, le chrome excepté, ne rivalisera avec le fer ou avec l'alumine. C'est au plus si deux ou trois oxydes pourraient recevoir quelques applications à côté de ces bases. C'est que la condition de mordant n'appartient pas à tout oxyde, et qu'elle exige certaines propriétés : la fixité; l'insolubilité après la faculté d'avoir pu perdre son dissolvant dans des conditions compatibles avec la fibre; que l'oxyde soit ou puisse passer à l'état de sesquioxyde et accepter la combinaison de quelque base alcaline. Ces conditions, confirmées pour la teinture, ne font pas exception pour les cas d'application.

Mes dissolutions métalliques furent généralement essayées à l'état d'acétates; les résultats qu'elles laissèrent, après un vaporisage de deux heures en contact avec la matière colorante de la garance et après un savon bouillant, furent les suivants :

<i>Argent</i>	Rose.
<i>Antimoine</i>	Rose jaunâtre.
<i>Bismuth</i>	Rose clair.

<i>Baryte</i>	Teinte terne.
<i>Chaux</i>	Rose clair.
<i>Cadmium</i>	Id.
<i>Cuivre</i>	Id.
<i>Chrome</i>	Grenat.
<i>Cobalt</i>	Rose clair.
<i>Étain</i>	Rouge.
<i>Glucinium</i>	Rouge.
<i>Magnésie</i>	Rose clair.
<i>Mercure</i>	Id.
<i>Manganèse</i>	Id.
<i>Molybdène</i>	Id. (coagule la gomme.)
<i>Or</i>	Id.
<i>Platine</i>	Violet gris.
<i>Palladium</i>	Olive nuance de l'oxyde.
<i>Plomb</i>	Jaune rose.
<i>Tungstate de soude</i>	Id.
<i>Urane</i>	Gris.
<i>Zinc</i>	Rose.

Le chrome et l'urane présentent seuls de l'intérêt, l'un de ces métaux pouvant fournir du grenat, l'autre un gris résistant au traitement des garancés. Les autres oxydes ne laissent sur tissu que des nuances pâles, ternes, incapables de résister au savon bouillant.



J'attirerai particulièrement l'attention sur le grenat au chrome. Simplifier les compositions, c'est simplifier la formation, assurer la réussite. Un mordant pour grenat, comme on a un mordant pour rouge ou pour violet, me paraît plus convenable qu'un mélange de sels qui ne sont pas inactifs d'ailleurs à l'égard l'un de l'autre.

Le grenat que j'obtiens avec les sels de chrome (l'acétate de préférence) est plus vif que le grenat ordinaire de fer et d'alumine obtenu par teinture, et il présente sur les couleurs garance d'application l'exception suivante : Dans le rouge et le violet, le point principal à observer après l'addition de l'acide acétique, est, on le sait, la proportion de mordant ; trop peu donne des couleurs pâles, donc perte ; trop donne un composé qui se détache du tissu ou y montre des teintes marbrées. Avec l'acétate de chrome (l'acétate de protoxyde donnerait peut-être d'autres résultats) cette délicatesse de proportions ne décide pas de la réussite, avec une forte proportion de ce sel le puce est foncé, et avec une proportion insuffisante, il est simplement plus rouge. On peut encore noircir ou rougir cette couleur à volonté en l'additionnant d'acétate de fer ou d'acétate d'alumine. L'oxyde de chrome, fixé en assez forte proportion sur tissu, fournit aussi du puce par teinture, si l'on prend assez de matière colorante, et plus facilement avec l'extrait de garance qu'avec la garance ou la garancine.

Les extraits qui contiennent beaucoup de purpurine donnent des puces plus vifs que les extraits pour violet dans lesquels l'alizarine domine.

Cette couleur permet de faire promptement l'article puce et mais en se servant, comme orange, de l'orange de chrome fixé à l'albumine, ou d'un sel de plomb que l'on transforme, après vaporisation, en chromate.

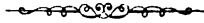
On obtient une laque grenat en faisant bouillir de l'extrait de garance avec de l'acétate de chrome, laque susceptible de se fixer à l'albumine.

L'oxyde de chrome fixe plus solidement la graine, la gaude et le

quercitron, que l'alumine ou que l'étain. Le jaune que j'obtiens avec l'extrait de graines de Perse et l'acétate de chrome, manque d'abord de vivacité, mais une addition de protochlorure d'étain lui rend cette qualité, tout en le faisant virer du jaune à l'orange sans lui faire perdre le caractère de solidité des laques de chrome.

Des mélanges en différentes proportions de ce puce et de ces jaunes donnent lieu à des séries de couleurs modes, bois, etc.

Pour faire du violet à l'extrait de garance, on se sert généralement de pyrolignite de fer; j'emploie avec avantage le ferri-cyanure de potassium, qui donne facilement du violet et un noir dont le prix n'est pas trop élevé, d'autant plus qu'il peut se couper avec un noir campêche au même fixateur.



RÉSUMÉ DES SÉANCES

de la Société industrielle de Mulhouse.

SÉANCE DU 26 AOUT 1868.

Président : M. AUGUSTE DOLLFUS. — Secrétaire : M. ERNEST ZUBER.

Dons offerts à la Société.

1. Le tome treizième des Mémoires de l'académie impériale des sciences, belles-lettres et arts de Lyon.
2. Mémoires de la Société des sciences naturelles de Cherbourg.
3. L'agriculture à l'Exposition universelle de 1867, par M. Flaxland.
4. Le soixante-deuxième volume des brevets d'invention et les Nos 12 (1867) et 1^{er} (1868) du Catalogue des brevets d'invention, par M. le Préfet du Haut-Rhin.
5. Brochure allemande, par M. J. Burk.
6. Le N° 40 du Bulletin du comité des forges de France.
7. Un *limule polyphème*, par M. Schlumberger, ingénieur de la marine.
8. Etoiles de mer et oursins achetés par le comité d'histoire naturelle.

- | | | | |
|---|---|---|-----------------------------------|
| Japon | { | 9. Série de bambous. | Donnés
par
M. Engel-Dollfus |
| | | 10. Deux pièces en soie brochée. | |
| | | 11. Une bille de bois de camphrier. | |
| | | 12. Une boîte satin. | |
| | | 13. Photographies (Nangasaki). | |
| | | 14. Vase de Fizen. | |
| | | 15. Serviettes à thé (en soie de couleur).
Service des princes (grande cérémonie). | |
| 16. Tableau de M. L. Glaize, donné par l'Empereur au Musée de la ville. | | | |
| 17. Fer de lance, don de M. Burgi. | | | |

La séance est ouverte à 5 1/4 heures ; 45 membres environ assistent à la réunion.

Le procès-verbal de la séance de Juillet est lu et adopté sans observations.

M. le président communique ensuite la liste des dons reçus dans le courant du mois et parmi lesquels figurent des étoffes de soie japonaises du plus grand intérêt données par M. Engel-Dollfus, et une bille tirée d'un camphrier de dimensions extraordinaires.

Le dépouillement de la correspondance fournit les pièces suivantes :

Correspondance.

M. le ministre des affaires étrangères écrit qu'il a fait adresser aux agents consulaires résidant dans les principaux centres commerciaux étrangers les divers exemplaires qu'on lui a transmis du programme des prix proposés par le comité de commerce.

M. Jenny remercie la Société qui lui a accordé une médaille de 1^{re} classe pour son mémoire sur le rouge turc.

M. le ministre de l'instruction publique informe M. le président qu'il vient d'attribuer à la Société industrielle une allocation de 500 fr. comme témoignage de l'intérêt qu'il prend à ses travaux.

M. le Préfet du Haut-Rhin adresse un exemplaire du N° 1 du Catalogue des brevets d'invention pris en 1868.

MM. Camozzi et Schlösser demandent si on a soumis leurs graisses à quelques essais. Renvoi au comité de mécanique.

M. Gerbaut adresse, au nom de MM. Girard, de Laire et Chapoteau, un échantillon de diphénylamine pure et un échantillon de bleu de diphénylamine. Renvoi au comité de chimie.

M. Du Boys, ingénieur des ponts et chaussées à Paris, adresse :

dessin et la description d'un compteur d'eau de son invention. Renvoi au comité de mécanique.

MM. Dollfus-Mieg et C^e adressent un paquet cacheté qui est inscrit sous le N^o 141.

MM. Melenett et Schultz remercient la Société qui les a nommés membres ordinaires.

M. Schlumberger-Ehinger annonce l'envoi, de la part de M. Charles Schlumberger, d'un *limule polyphème*, crustacé d'une forme très-curieuse, dont le musée ne possédait pas d'exemplaire.

M. le Dr Kæppelin, auquel on avait écrit que le perchlorure de fer présenté par lui n'avait pas d'application dans les fabriques d'impression du Haut-Rhin, insiste pour que le comité de chimie s'occupe de ce produit.

La Société alsato-vosgienne communique ses statuts à la Société industrielle. Selon son désir, ces statuts seront placés en tête d'une liste de souscription qui sera mise en circulation parmi les membres de la Société industrielle.

M. Coignard envoie les plans et descriptions de ses pompes hélicoïdes centrifuges et prie la Société de les expérimenter. Renvoi au comité de mécanique.

M. Burnat, président de la Commission des accidents, propose pour en faire partie dans la 3^e catégorie :

MM. Henri Zwinger, contre-maître de MM. A. Kœchlin et C^e, et Jean-Adam Kah, contre-maître de M. Jourdain. Adopté.

M. Moritz de Franck, bourguemestre de Gratz, prie la Société de lui fournir des renseignements sur les cités ouvrières et sur les questions d'alimentation et de l'organisation des caisses d'épargnes. Il a été fait droit à cette demande par l'envoi de tous les documents concernant ces matières que la Société possède.

M. Ch. Vidal, de Manchester, écrit à la Société pour lui exposer ses idées relativement à la création d'une Société pour le développement de l'exportation des tissus français, et solliciter son concours. Il pense qu'il serait facile pour cette industrie de lutter avec avantage, avec l'industrie anglaise dans un grand nombre d'articles spéciaux, à la condition d'être renseignée sur les besoins auxquels il conviendrait de répondre. M. le président a fait observer à M. Vidal qu'il faudrait avant tout présenter aux manufacturiers alsaciens une collection complète de tous les tissus écrus et teints de fabrication anglaise avec indication des numéros de filés qui y entrent, des poids, largeurs, etc. M. Vidal, de retour à Manchester, s'est immédiatement occupé de réunir ces échantillons afin de

les adresser à la Société industrielle, et il annonce vouloir les diviser en deux classes comprenant, l'une les sortes courantes et l'autre les tissus exceptionnels. L'importance pour un centre industriel de ces collections de tissus avait déjà été vivement ressentie dès l'année dernière, et il convient de rappeler qu'une Commission a été nommée pour procéder au classement des tissus de fabrication alsacienne qui doivent faire partie du musée industriel de la Société.

A ce propos, M. Dollfus annonce que l'organisation des nouvelles vitrines du musée sera achevée sous peu de jours, et il demande qu'il soit adressé des remerciements chaleureux à M. Klenck qui a bien voulu présider et a voué beaucoup de temps au classement des nombreux objets dont s'est enrichi notre musée.

La communication de M. Vidal est renvoyée à l'examen du comité du commerce ainsi qu'un rapport adressé par M. Vidal et rédigé par les soins de l'association anglaise des filateurs de coton.

Travaux.

M. Scheurer-Kestner prend place au bureau et donne lecture de l'introduction de la deuxième partie de ses recherches sur la combustion de la houille. Cette portion de son grand travail, mené à bonne fin avec le concours de M. Meunier, comprend la détermination de la chaleur de combustion de la houille et la comparaison entre le pouvoir calorifique et la composition élémentaire. Après avoir expliqué comment il a procédé pour obtenir des échantillons de houille représentant bien la composition moyenne d'un tas, M. Scheurer indique comment il a opéré au moyen d'un calorimètre de MM. Favre et Silbermann, modifié de façon à s'adapter parfaitement aux expériences sur la combustion de la houille. L'appareil qui a servi à ces expériences est exposé sous les yeux de l'assemblée, et M. Scheurer en explique l'agencement et le fonctionnement.

Les résultats obtenus présentent tous les caractères d'une parfaite exactitude et ils sont en quelque sorte contrôlés par ce fait que les différences trouvées entre les pouvoirs calorifiques des diverses houilles concordent avec celles des rendements fournis par des essais industriels qui se poursuivaient en même temps.

La 3^e partie des recherches de M. Scheurer comprendra les expériences industrielles; il ressort dès aujourd'hui des résultats obtenus que dans nos appareils producteurs de vapeur la plus grande déperdition de chaleur a lieu par rayonnement des surfaces inutiles; par suite c'est à diminuer ces causes de perte qu'il faudra s'appliquer avant tout.

M. le président communique, au nom du comité de mécanique, un

rapport de M. Weiss sur un perfectionnement apporté par M. J. Risler, aux batteurs.

Le rapporteur conclut à l'envoi d'une copie de son travail à M. Risler et à remercier l'auteur de sa communication. Adopté.

M. le Dr Penot donne lecture de la suite de son grand travail sur les progrès des industries du Haut-Rhin. Le chapitre qu'il aborde a trait à l'industrie du tissage du coton implantée en 1762, dans notre contrée et transformée en 1826 par l'adoption des métiers mécaniques ; il s'occupe d'abord de l'historique général de cette industrie, puis des diverses machines successivement introduites et enfin des diverses sortes de tissus qui ont été fabriqués en Alsace.

Dans le cours de la séance, il a été procédé au ballottage de M. Louis Dessertine, ingénieur civil à Quingey (Doubs), présenté comme membre ordinaire par M. Charles Hartmann, et qui est reçu à l'unanimité des votants.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à 6 3/4 heures.



PROCÈS-VERBAUX

des séances du comité de chimie.

SÉANCE DU 6 MAI 1868.

La séance est ouverte à 6 1/4 heures ; 17 membres sont présents.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

M^{me} N. Stuckart envoie de Lausanne deux échantillons d'un produit qu'elle propose comme succédané de l'albumine et comme pouvant servir à apprêter les tissus. Le comité, après avoir examiné ce produit, déclare que la substance proposée par M^{me} Stuckart est connue depuis longtemps.

M. Jules Roth demande à concourir pour le prix relatif à un nouvel emploi du jaune d'œuf (N^o 22 des arts chimiques). M. Armand Dollfus veut bien se charger d'examiner les nouveaux produits que M. Jules Roth fabrique avec le jaune d'œuf et qui sont :

- 1^o Un chocolat alimentaire, et
- 2^o Une matière nutritive qui convient aux enfants aussi bien qu'aux adultes.

M. Cl. Courtois se présente au concours pour l'obtention du prix relatif à l'introduction d'une nouvelle industrie dans le département du

Haut-Rhin. M. Gerber-Keller est chargé de visiter la fabrique de nitrobenzine et d'aniline de M. Courtois et de faire un rapport au comité.

M. Camille Kœchlin communique, au nom de M. Carlos Kœchlin, un procédé commode pour extraire la matière colorante des couleurs garrance d'application qui ont été salies ou mises hors d'usage par quelque accident. Il suffit de traiter la couleur par l'acide sulfurique concentré.

Sur la demande de M. Rosenstiehl, le comité vote l'impression, à la suite du mémoire de M. Burnat, des expériences que M. Rosenstiehl a faites sur le savon de colophane.

Le comité discute et arrête son programme des prix pour 1869.

M. Camille Kœchlin annonce au comité qu'il lira, à la prochaine séance de la Société industrielle, le rapport qu'il a été chargé de faire sur le traité des matières colorantes de M. Schützenberger, rapport dont les conclusions (tendantes à faire décerner une médaille d'honneur à M. Schützenberger) ont déjà été approuvées par le comité.

M. Brandt donne lecture d'un rapport qu'il a été chargé de faire sur les extraits envoyés par M. Firmin Dufourc, d'Alger. Conformément aux conclusions du rapporteur, le comité propose de remercier M. Dufourc pour son intéressante communication qui sera déposée aux archives, et de lui envoyer copie du travail de M. Brandt.

La séance est levée à 7 3/4 heures.

SÉANCE DU 3 JUIN 1868.

La séance est ouverte à 6 heures ; 18 membres sont présents.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

Le comité adopte la rédaction suivante proposée par M. Gustave Schæffer pour le nouveau prix relatif au noir d'aniline. « Médaille de 1^{re} classe pour un moyen sûr et pratique d'amener le noir d'aniline immédiatement après l'impression au maximum d'oxydation sans avoir recours à l'aérage et sans altérer le tissu. »

Une lettre de M. Mathias Paraf-Javal, de Thann, indique un procédé simple et facile d'améliorer les couleurs au noir d'aniline qui, par suite de l'oxydation partielle du sulfure de cuivre, pourraient tenir en dissolution une quantité de sel de cuivre suffisante pour attaquer les râcles et les rouleaux. Le correctif consiste en une addition de quelques millièmes de sulfhydrate d'ammoniaque destiné à convertir en sulfure de cuivre insoluble tout le sel de cuivre qui pourrait se trouver accidentellement en dissolution dans la couleur.

M. Schneider fait observer à cette occasion que l'emploi du sulfure de potassium ou de sulfure de sodium serait préférable par la raison que le

sulfure de cuivre n'est pas complètement insoluble dans le sulfhydrate d'ammoniaque.

Le comité demandera l'impression de la lettre de M. Paraf dans un des prochains Bulletins.

M. Kolb adresse un mémoire intitulé : *Recherches sur le blanchiment des tissus*. Le comité, après avoir entendu la lecture du résumé de ce travail publié dans les comptes-rendus de l'académie des sciences, prie M. Gustave Schæffer de vouloir bien examiner ce mémoire.

M. Camille Kœchlin renouvelle sa promesse de lire, dans la prochaine séance du comité, son rapport sur le traité des matières colorantes de M. Schützenberger.

M. Eugène Dollfus, chargé de l'examen d'une notice allemande traitant de la décoloration de l'albumine du sang, donne lecture de la traduction qu'il a faite de ce travail et fait connaître le résultat de ses essais de vérification. Le comité, malgré les quelques observations intéressantes consignées dans cette notice, propose de passer à l'ordre du jour sur cette communication.

La séance est levée à 7 1/4 heures.

SÉANCE DU 1^{er} JUILLET 1868.

La séance est ouverte à 6 1/4 heures ; 14 membres sont présents.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

M. Rosenstiehl demande la parole pour exposer la suite de ses recherches sur la toluidine de M. Coupier. Le comité demandera l'urgence pour l'impression de ce travail, dont un résumé sera communiqué à la Société industrielle.

MM. Marnas frères, à Saint-Fons (Rhône), envoient une carte d'échantillons teints avec un produit de leur fabrication. Cette matière colorante est tirée directement de l'aniline, et s'emploie en impression sur laine et soie. Sa nuance diffère notablement de celle du rouge d'aniline. On répondra à MM. Marnas frères que le comité s'occupera de leur produit dès qu'ils en auront envoyé une quantité suffisante pour faire des essais.

MM. Laugier et Lionel Benard envoient une réclamation motivée contre les conclusions du rapport de M. Schneider. Après la lecture de cette lettre, le comité confie au rapporteur le soin de rédiger une réponse.

Le comité demandera l'impression du mémoire sur le rouge turc, et, pour récompenser l'auteur de ce travail aussi laborieux qu'intéressant, il priera la Société industrielle de décerner à M. Jen ny une médaille de première classe. M. Gustave Schæffer se chargera de formuler cette der-

nière proposition du comité et de la soumettre à la prochaine séance de la Société.

M. Gustave Schæffer communique les observations que lui a suggérées la lecture du mémoire de M. F. Kolb, relatif au blanchiment du lin. Il conclut à l'impression de ce travail, en l'accompagnant toutefois d'une observation qu'il se charge de rédiger. Ces conclusions sont adoptées.

La séance est levée à 7 1/2 heures.

SÉANCE DU 5 AOUT 1868.

La séance est ouverte à 6 1/4 heures ; 11 membres sont présents.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

Le secrétaire perpétuel de la Société d'émulation des Vosges adresse une communication du docteur Chevreuse, de Charmes, relative à une couleur visqueuse brune extraite des hannetons. Cette matière colorante, utilisée dans l'aquarelle, pourrait-elle être fixée sur la toile, le coton, la laine, etc. ? Le comité passe à l'ordre du jour sur cette communication.

M. D. Kæppelin annonce que, sur la prière de M. le comte Louis Krinsky, fabricant de produits chimiques aux environs de Paris, il a fait adresser à la Société industrielle une vingtaine de kilogrammes de perchlorure de fer qu'il recommande à l'examen du comité de chimie. On répondra à M. Kæppelin, que ce produit n'étant pas employé en teinture et impression, ne présente qu'un médiocre intérêt pour l'industrie de Mulhouse.

M. Schlumberger-Ehinger transmet une brochure allemande de M. Goppelsröder, de Bâle, traitant de la fluorescence de la laque aluminique de bois de Cuba. L'examen de cette communication est confié à M. Gustave Engel.

M. Schneider donne lecture de la lettre qu'il a adressée au président de la Société industrielle, en réponse aux réclamations de MM. Laugier et Benard.

MM. Marnas frères jeunes, à Saint-Fons (Rhône) adressent à la Société un échantillon du produit qu'ils appellent *coquelicot*.

Le comité adopte les conclusions du rapport de M. Gustave Schæffer, qui demande de décerner une médaille de 1^{re} classe à M. Jenny pour son mémoire sur le rouge turc.

M. Horace Kæchlin donne lecture au comité d'un travail intitulé : *Sur quelques mordants autres que l'alumine et le fer pour les couleurs garance d'application, et notamment sur un grenat au chrome.*

Le comité demande l'impression de ce travail, qui sera accompagné d'échantillons imprimés avec des sels d'urane et de chrome.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à 7 1/4 heures.

Machine pour blanchir des tissus de coton
 Pendlebury. (Construction André Koechlin & C^o)

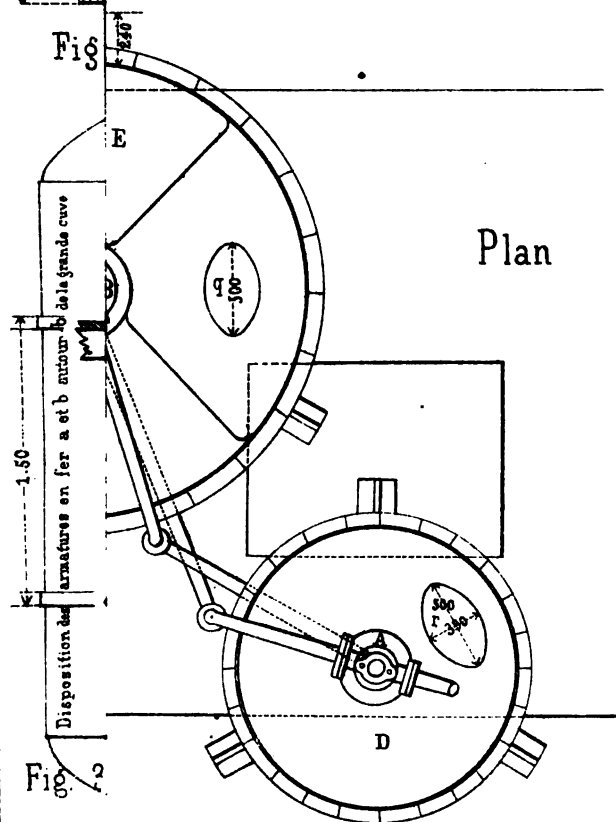


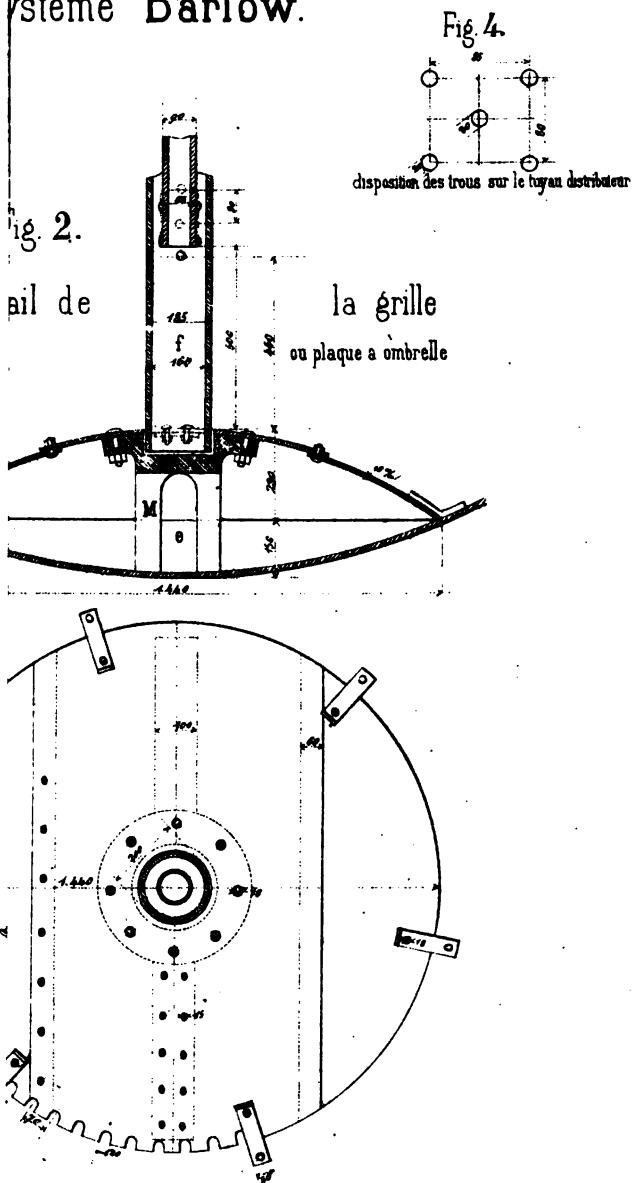
Fig. 2

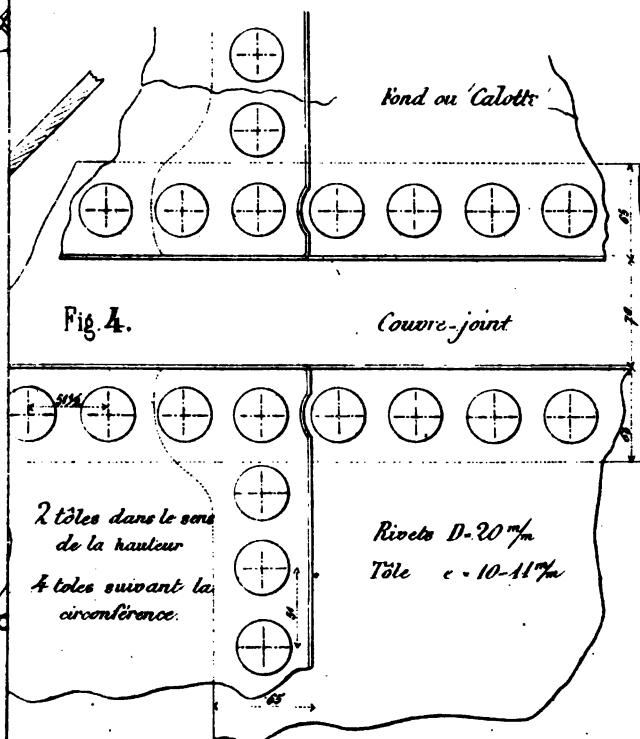
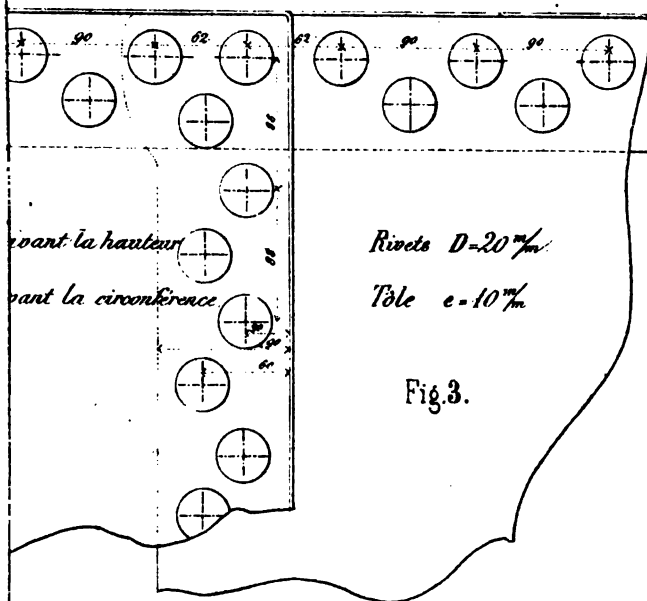
Échelle de 0.025 par mètre

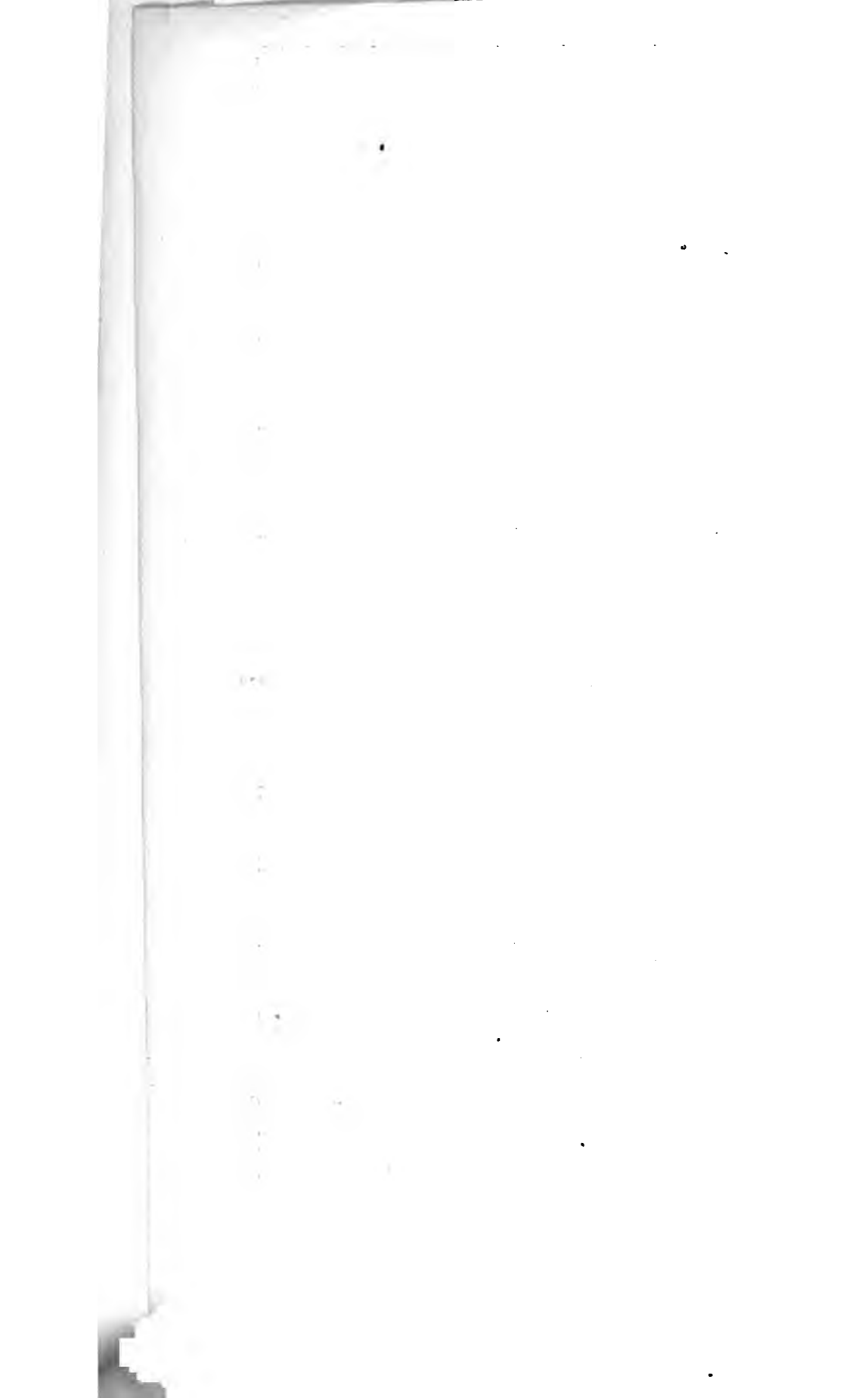
2 3 4 mètres

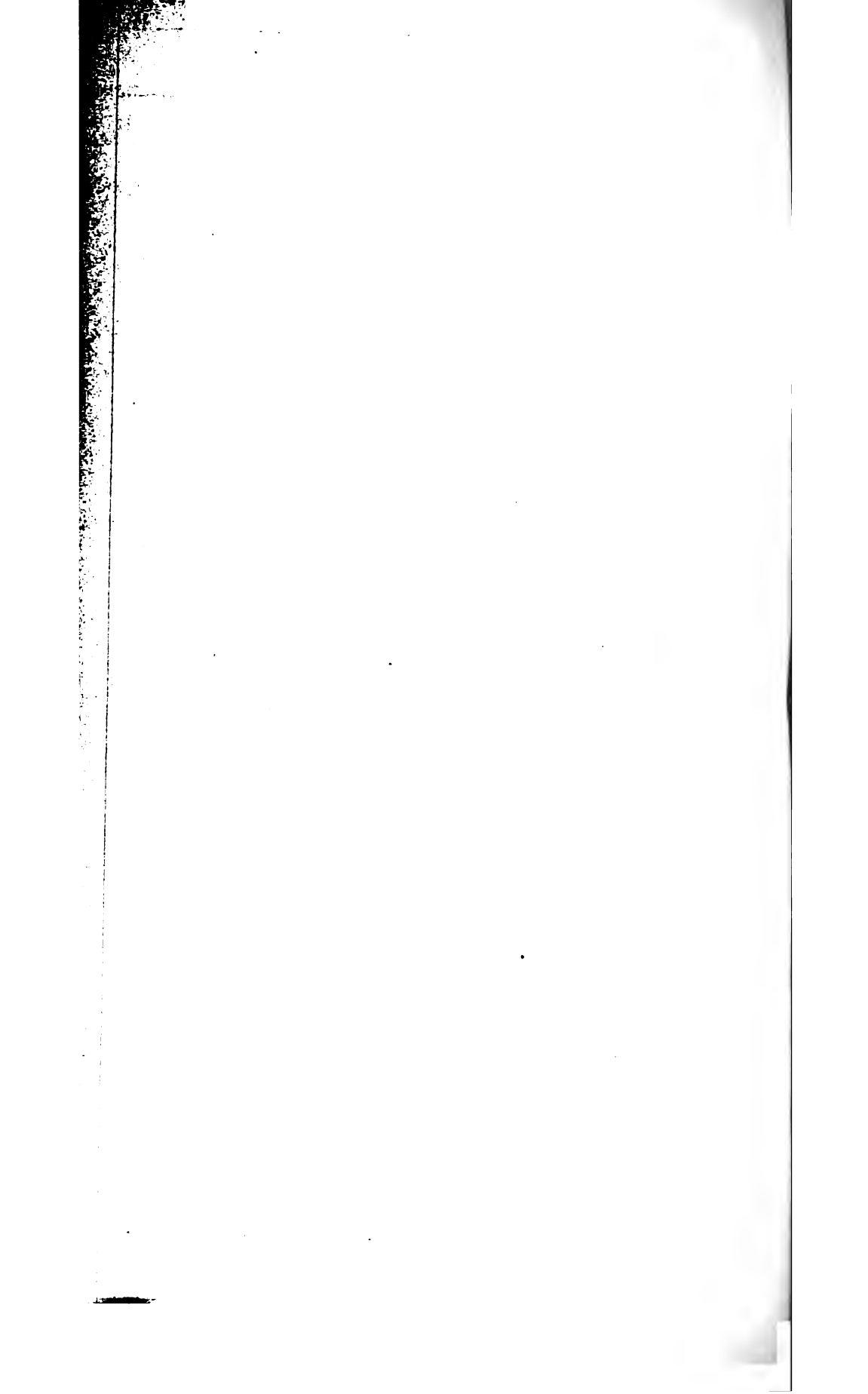
enchantement des tissus de coton

système Barlow.



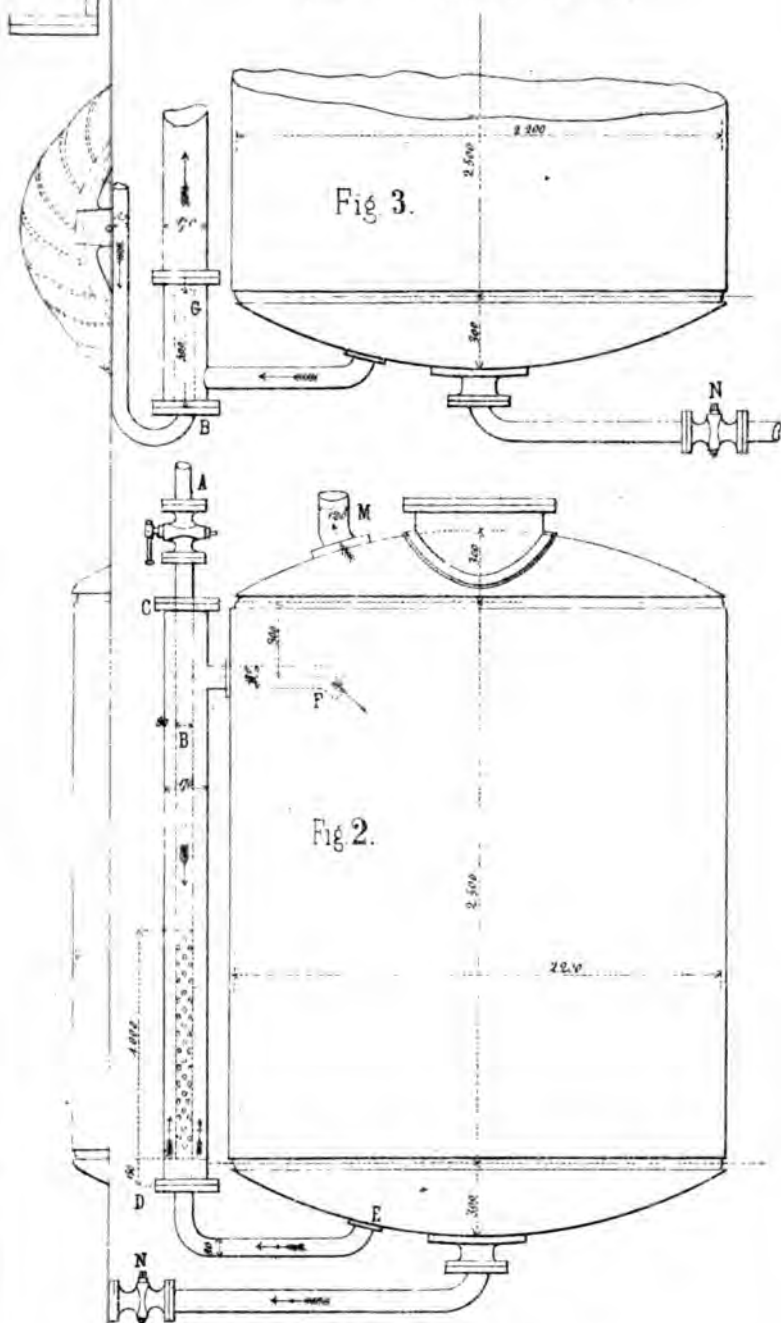


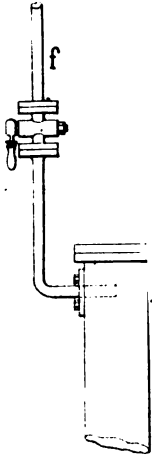


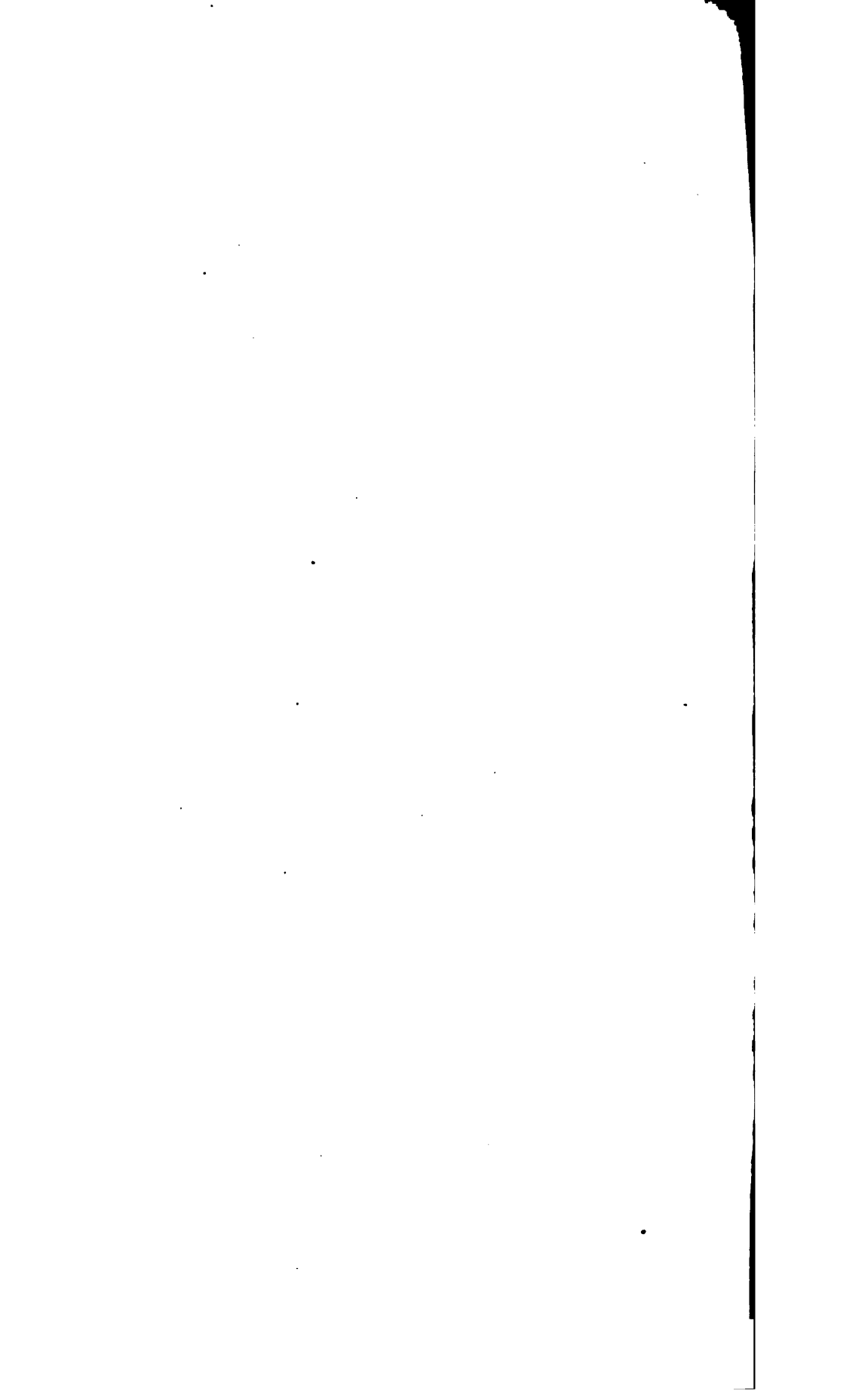


Appareils à lessiver les tissus de coton, à basse pression.

(Diverses dispositions de cuves.)







BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DE MULHOUSE

(Août 1868)

RAPPORT GÉNÉRAL

sur la situation de l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur à la fin de son premier exercice 1867-1868, présenté à l'assemblée générale du 2 Septembre 1868, par M. ERNEST ZUBER, président du conseil d'administration.

MESSIEURS,

L'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur que vous avez fondée l'an dernier a achevé la première année de son existence et je viens, au nom de son conseil d'administration, vous dire en peu de mots les résultats qui ont été atteints et la situation dans laquelle nous nous trouvons au début de notre second exercice.

Je ne m'étendrai pas longuement sur les divers travaux techniques qui ont rempli l'exercice écoulé; le rapport dont votre ingénieur, M. Meunier, aura l'honneur de vous donner lecture dans quelques instants, vous offrira le résumé complet de ce qui a été fait en ce sens.

Je me bornerai donc à vous rappeler la triple direction d'idées qui a présidé à nos travaux. En premier lieu nous avons voulu assurer la bonne marche des générateurs existants, et prévenir tous les accidents qui pouvaient avoir leur source dans un

défaut d'entretien et d'examen attentif des diverses parties des générateurs.

Des visites, tant extérieures qu'intérieures, ont été instituées dans ce but, et les ingénieurs ainsi que vos inspecteurs y ont consacré une notable portion de leur temps.

En second lieu nous voulions offrir aux membres de l'Association la possibilité d'entreprendre, avec l'aide de nos agents, des essais sur des générateurs ou des machines à vapeur, et de demander leur concours pour procéder dans les meilleures conditions à l'installation d'appareils nouveaux.

Bon nombre de manufacturiers ont usé de la première de ces facultés et nous avons l'espoir fondé de voir cette branche des services que nous sommes appelés à rendre, prendre une rapide extension et mener bientôt à ce résultat, que pas une chaudière ne se crée dans le sein de notre Association sans que nos agents en aient contrôlé les plans, avec l'autorité résultant de l'expérience acquise dans leur spécialité.

Enfin, Messieurs, notre but était de procéder à des expérimentations, à des travaux sérieux ayant une portée générale : nous avons beaucoup fait dans ce sens pendant cette première année. Je vous rappellerai seulement l'étude des générateurs exposés au Champ-de-Mars, les expériences entreprises sur la force absorbée par les filatures et enfin les essais des diverses houilles entrant dans la consommation de notre rayon industriel. Ce dernier travail, dont vous avez déjà quelques résultats sous les yeux et dont vous devez apprécier toute l'importance, n'aurait peut-être pu être entrepris de longtemps, sans le concours précieux que la maison Charles Kestner nous a offert avec empressement pour le mener à bonne fin. Je ne serai que votre fidèle interprète, en lui offrant ici l'expression de notre reconnaissance, pour les bonnes dispositions qu'elle n'a cessé de nous témoigner.

Quoique nous puissions envisager d'un œil satisfait, les résultats de notre première année d'exercice, nous ne devons pas

nous dissimuler que notre œuvre n'a pas encore donné toute la mesure des services qu'elle est appelée à rendre. Nous n'avions pas, en commençant, tous les éléments qui pouvaient nous fixer sur la meilleure marche à suivre, et notre personnel avait besoin d'être formé et d'acquérir l'expérience indispensable à ses fonctions. Ces difficultés tendent à disparaître chaque jour davantage, grâce au zèle intelligent que notre ingénieur, M. Meunier, n'a cessé de déployer dans ses difficiles fonctions, et nous avons vu avec une vive satisfaction qu'elles n'ont pas entravé la marche progressive de notre œuvre. L'Association alsacienne recrutée, en effet, tous les jours de nouvelles adhésions dans notre région, et va prendre un développement imprévu par l'adjonction d'un grand nombre d'industriels des pays voisins. Voici dans quelles circonstances ce fait s'est produit :

Depuis bientôt deux ans, la Société industrielle échange ses Bulletins contre diverses publications émanant du Ministère du commerce et de l'industrie du Grand-Duché de Bade. L'étude des travaux de la Société industrielle paraît avoir éveillé l'attention sur la législation badoise, qui ne soumettait les appareils à vapeur à aucun genre de contrôle. On a compris la nécessité de faire quelque chose pour obvier à cette situation, et l'on a mis tous les industriels du Grand-Duché en demeure d'organiser d'une manière ou d'une autre, une surveillance de leurs appareils à vapeur. Il vint alors à l'esprit de deux de nos collègues de la Société industrielle, MM. Imbach et Geigy, dont les établissements sont situés à Lœrrach et aux environs, l'idée de se rattacher à l'Association déjà fondée parmi nous et dont ils avaient connaissance. Des ouvertures nous furent faites dans ce sens par M. Imbach ; votre comité d'administration n'a vu qu'avantages à y répondre favorablement ; aussi a-t-il autorisé M. Imbach à s'assurer l'adhésion des divers manufacturiers des districts du Haut-Rhin badois, réunissant environ 120 chaudières à vapeur.

A l'heure qu'il est, les industriels des trois districts de Lœrrach, Schopfheim et Sæckingén, ont formé entre eux une

association distincte, se rattachant à la nôtre, avec des statuts calqués sur ceux qui nous régissent.

Cette association versera dans notre caisse des cotisations équivalentes à celles que nous avons adoptées, et nous lui assurerons tous les avantages que nous avons offerts aux membres de notre Association. Elle communiquera avec nous par l'entremise de délégués, dont quelques-uns seront appelés au sein de notre conseil d'administration, et qui se chargeront du recouvrement des cotisations et de la transmission de toutes demandes concernant nos services. Un traité à intervenir entre l'association badoise et nous, fixera les droits et devoirs de chaque partie. Depuis son entrée en pourparlers avec les industriels du Wiesenthal, les manufacturiers de Bâle et des environs, ont exprimé le désir de faire également partie de notre Association, au même titre que les premiers. Vous voyez donc, Messieurs, que dès cette année notre œuvre prendra une extension beaucoup plus grande et sera également profitable à tout le monde.

Abandonnés à leurs propres ressources, les adhérents qui viennent à nous ne pouvaient que difficilement arriver à des résultats sérieux. De notre côté, l'augmentation des moyens dont nous disposons, facilitera singulièrement la poursuite des expériences souvent dispendieuses, qui doivent nous conduire à réaliser des économies de combustible; elle nous permettra d'employer un plus grand nombre d'agents et de les recruter avec soin.

Grâce aux voies ferrées qui nous relient à Bâle et à Lormbach, les déplacements de nos agents n'auront rien d'onéreux et ne leur causeront pas de trop grandes pertes de temps.

A tous les points de vue, votre comité croit avantageuse la combinaison à laquelle il s'est prêté; il espère que, jugeant comme lui, vous approuverez la conduite qu'il a tenue.

Vous aurez connaissance, Messieurs, de la situation de la caisse par l'exposé détaillé, que vous en présentera tout à l'heure votre trésorier, M. Ernest Schweisguth. En faisant abstraction des frais extraordinaires qui ont dû être supportés par cet

cice, vous verrez que nos recettes se sont à peu près équilibrées avec nos dépenses, malgré les frais élevés auxquels ont donné lieu nos essais de houilles. Nous sommes assurés de nous trouver dans une position financière très-satisfaisante, grâce au développement que prendra notre Association.

L'expérience des douze derniers mois nous a démontré la nécessité d'apporter aux statuts qui ont servi de base à votre Association quelques modifications au sujet desquelles vous serez appelés à vous prononcer; je vais vous les indiquer rapidement.

1° En premier lieu votre comité a reconnu l'impossibilité de procéder aux visites intérieures, autrement que sur la demande de la partie intéressée.

Il faut, en effet, pour pouvoir procéder à cette visite, choisir le moment convenable, laisser refroidir la chaudière, nettoyer à l'avance les carneaux, toutes choses qui ne dépendent que des convenances de l'industriel. Pour éviter tout malentendu, nous avons pensé qu'il fallait insérer dans nos statuts la clause suivante : « Toute visite intérieure doit être précédée d'une demande écrite, adressée aux agents de l'Association huit jours au moins à l'avance. » De cette façon, ni l'industriel, ni l'ingénieur ne seront pris au dépourvu.

2° En second lieu, nous avons pensé devoir supprimer les membres correspondants, pour lesquels une cotisation de fr. 50 avait été fixée, quel que fût le nombre de leurs chaudières. Il nous a paru que les avantages que l'on ne pouvait se dispenser de leur accorder, n'étaient pas en rapport avec la cotisation fixée. Du reste, il n'y avait pour nous qu'un bénéfice très-problématique à favoriser le développement de cette catégorie de membres. Nous n'en comptons actuellement pas un seul dans notre sein, ce qui doit vous mettre parfaitement à l'aise au sujet de la décision que vous prendrez.

3° Les adhésions qui nous sont parvenues l'an dernier ne pouvaient comporter un engagement de faire partie de notre Association de plus d'une année. Votre comité est d'avis de

laisser aux membres adhérents, la faculté de se retirer de l'association, à l'expiration de chaque exercice annuel ; mais comme il est néanmoins indispensable à l'avenir de notre œuvre, et nous n'arrivions pas à la fin d'un exercice sans savoir sur quelles ressources nous pourrions compter pour le suivant, votre comité croit nécessaire d'insérer dans vos statuts la clause suivante :

« Tout membre qui n'aura pas manifesté par lettre, avant le 1^{er} Janvier de chaque année, son intention de ne plus faire partie de l'Association, se trouvera forcément engagé pour toute la durée de l'année suivante, commençant le 1^{er} Juillet. » Si chaque membre de l'Association aura la liberté de s'en séparer tous les ans, mais avec l'obligation de prévenir à temps des intentions.

4° Nos statuts ne déterminaient le montant des cotisations que jusqu'au nombre de dix chaudières, appartenant à une même maison.

L'expérience de l'année passée a montré à votre comité l'échelle des cotisations qu'il convenait d'adopter au-dessus du nombre de dix chaudières, et il vous propose de l'insérer dans nos statuts à titre de règle générale.

5° Enfin, il a pensé devoir vous proposer de déterminer d'une manière invariable les honoraires à payer à l'ingénieur et aux inspecteurs dans les cas d'essais divers, faits sur la demande des membres de l'Association.

Je vous rappellerai, Messieurs, que, conformément à vos statuts, vous aurez à renouveler une moitié de votre conseil d'administration. Je vous proposerai de procéder, en outre, à l'élection de deux nouveaux membres, parmi les industriels du Wiesenthal et de Bâle, ce qui portera à sept le nombre total des membres de votre conseil. Vous comprendrez sans peine la nécessité d'assurer la représentation de nos nouveaux adhérents au sein de votre comité.

RAPPORT

de M. CHARLES MEUNIER, ingénieur de l'Association, sur les travaux exécutés sous sa direction durant l'exercice 1867-68.

MESSIEURS,

J'ai l'honneur de vous rendre compte des travaux de l'ingénieur et de l'inspecteur de l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur, depuis leur entrée en fonctions, c'est-à-dire le 1^{er} Juillet 1867.

EXPOSÉ GÉNÉRAL DES TRAVAUX.

Après avoir en partie achevé la rédaction du mémoire sur les chaudières à vapeur à l'Exposition universelle, conformément aux dispositions arrêtées par le conseil d'administration, j'ai procédé tout d'abord, de concert avec l'inspecteur, à la visite générale des chaudières et des machines à vapeur des différents membres de l'Association.

Chaque visite a donné lieu à un rapport que j'ai immédiatement adressé au propriétaire : tous ces rapports sont consignés dans un registre spécial.

J'ai examiné attentivement les divers appareils de sûreté, tels que manomètres, indicateurs de niveau, soupapes, flotteurs et sifflets d'alarme; puis j'ai relevé les principales dimensions des chaudières, la nature et la quantité de combustible consommé et la plupart des renseignements que j'ai pu recueillir d'une manière sûre. Ces données, qui s'augmenteront peu à peu, à la suite des visites intérieures, par exemple, formeront une sorte de journal propre à chaque chaudière comprenant les réparations importantes qui ont été faites, les changements introduits dans leur installation ainsi que les résultats qui en ont été la conséquence et enfin les accidents survenus dans leur marche. J'espère y joindre sinon les plans de chaque chaudière, du moins ceux des principaux types adoptés par les constructeurs de nos pays.

Quelques notes sommaires sur les machines à vapeur ainsi que

des croquis indiquant les dispositions à prendre pour en faire l'essai à l'indicateur de Watt, ont été également relevés dans ces premières tournées générales.

Le comité de mécanique m'ayant chargé de rechercher quelles sont les forces absorbées par les filatures et les tissages, j'ai fait à ce sujet de nombreuses expériences à l'indicateur de Watt. Je me propose d'étendre encore ces recherches, de les multiplier le plus possible, en ayant soin de noter minutieusement les conditions dans lesquelles chaque expérience a été faite.

Le bienveillant accueil et les bons conseils, que j'ai trouvés à cette occasion, auprès des propriétaires et des directeurs de filature et de tissage, m'ont déjà conduit à un certain résultat; aussi, lorsque les documents me paraîtront suffisants, ces essais feront l'objet d'un mémoire que j'aurai l'honneur de présenter à la Société industrielle.

Dès le début de mes fonctions, justement frappé des opinions diverses sinon contradictoires, généralement répandues en Alsace au sujet des houilles qui alimentent les foyers de chauffage, j'ai appelé l'attention du conseil d'administration sur le puissant intérêt, qu'il y aurait à connaître d'une manière précise la valeur intrinsèque des houilles qui se trouvent sur le marché. Cette idée a été favorablement accueillie, les expériences étaient décidées en principe quand un heureux concours de circonstances a permis une prompte réalisation de ces intentions.

M. Scheurer-Kestner ayant eu connaissance des projets du conseil d'administration, a bien voulu lui proposer de m'associer à ses recherches sur la combustion de la houille : des essais en grand, des essais industriels, prolongés pendant un temps suffisant, formaient un complément naturel des travaux remarquables déjà publiés par M. Scheurer-Kestner.

Grâce au bienveillant appui de la maison Charles Kestner qui a généreusement mis à notre disposition son beau matériel, grâce aux précieux conseils de M. Scheurer-Kestner, les essais ont pu être menés à bonne fin : aussi, Messieurs, si ce travail trouve

quelque faveur auprès de vous, vous en reporterez tout le mérite, j'en suis sûr, sur les personnes qui, en permettant la réalisation des projets de votre conseil d'administration, ont rendu un service signalé à toute l'industrie alsacienne.

STATISTIQUE.

Chaudières. — Le nombre des chaudières appartenant aux membres de l'Association s'est élevé à 241 ; dans ce nombre ne sont pas comprises quelques chaudières de machines locomobiles.

Ces chaudières se rapportent toutes aux trois types suivants :

Chaudières à 6 bouilleurs

,	,	2	,
,	,	3	,

Les générateurs actuellement livrés par les constructeurs sont de ce dernier type. Les bouilleurs ont généralement 0^m,50 de diamètre, la chaudière 1^m,10 à 1^m,20 ; la longueur des bouilleurs et de la chaudière est de 6 à 8 mètres ; la surface de chauffe de ces générateurs varie entre 40 et 55 mètres carrés.

224 chaudières sont chauffées à flamme directe ;

17 utilisent les flammes perdues de fours à puddler et à réchauffer.

Sur 224 chaudières à flamme directe, 137 sont sans réchauffeurs : 87 sont munies de réchauffeurs, mais, dans ce nombre, 30 chaudières ont des réchauffeurs tout à fait insuffisants.

Machines. — Le nombre des machines appartenant aux membres de l'Association est de 103. Diverses petites machines, telles que machine à imprimer, cheval-alimentaire, etc., ne sont pas comprises dans ce nombre.

74 machines sont à condensation, 29 sans condensation.

Les tableaux suivants résument ces différents chiffres et indiquent le classement des appareils à vapeur.

Les chaudières et les machines à vapeur des membres de l'Association se répartissent de la manière suivante :

HAUT-RHIN ARRONDISSEMENT DE			DOUBS	HAUTE-SAONE	VOSGES
Mulhouse	Belfort	Colmar			
146	55	21	18	2	2

CHAUDIÈRES		TOTAL
à flammes perdues	à flammes directes	
17	224	241

CHAUDIÈRES A FLAMMES DIRECTES		TOTAL
avec réchauffeurs	sans réchauffeurs	
87	137	224

MACHINES A CONDENSATION			MACHINES SANS CONDENSATION			TOTAL
Système Woolf à balancier	Verticales à traction directe système J. J. Meyer	Horizontales	Verticales à balancier système de Watt	Verticales à traction directe système J. J. Meyer	Horizontales	
27	11	36	1	5	23	103

SERVICE ORDINAIRE.

Visites intérieures. — Le nombre des visites intérieures s'est élevé à 37.

Visites extérieures. — Le nombre des visites extérieures ayant donné lieu à un rapport, a été de 180 environ. Plusieurs rapports ont en outre été adressés, à la suite des essais à l'indicateur de Watt.

Essais à l'indicateur de Watt. — Les machines essayées à l'indicateur sont au nombre de 41.

Le but de l'Association alsacienne est de ménager aux industriels une marche de leurs chaudières et de leurs machines à vapeur aussi sûre qu'économique; deux mots résument l'Association et pourraient être sa devise : *sécurité, économie.*

J'envisagerai successivement à ces deux points de vue, les faits survenus depuis le 1^{er} Juillet 1867, en adoptant cette division toute naturelle. J'y ajouterai les remarques que je crois devoir faire et j'indiquerai les mesures qui doivent être prises, soit pour éviter un accident, soit pour réaliser un chauffage économique.

SÉCURITÉ.

Dans les associations anglaises qui ont servi de modèle à la nôtre, le chapitre des accidents forme la plus grande partie des rapports des ingénieurs : il n'occupe ici que peu de place, heureusement. Sans doute les bonnes dispositions adoptées par les constructeurs, la nature des matières employées, les épreuves réglementaires et la surveillance généralement assez attentive que l'on porte aux appareils à vapeur, assurent ces excellents résultats.

Aussi je n'ai à signaler qu'un accident, et encore s'est-il produit dans des conditions propres à déjouer l'attention la plus rigoureuse.

Explosion. — Dans une chaudière à six bouilleurs, le masticage de la tubulure, qui réunissait l'un des bouilleurs à la chaudière, s'étant fissuré, le joint n'a plus été étanche et l'eau de la

chaudière, en suintant continuellement, en tombant goutte à goutte sur l'un des bouilleurs, a fini par en amincir la tôle au point qu'elle n'a plus pu supporter la pression normale de marche. A ce moment une explosion a eu lieu.

C'était le matin, au début du travail; la pression dans le générateur atteignait à peine les limites habituelles. La tôle cédant sous l'effort de la pression intérieure, il se fit une déchirure ayant environ 245 m/m de long, sur 100 m/m de large. L'eau, la vapeur, contenues dans la chaudière, se précipitèrent par cette issue; dans son expansion subite, la vapeur projeta en avant les deux tampons de fonte de la devanture, qui fermaient les entrées des carneaux.

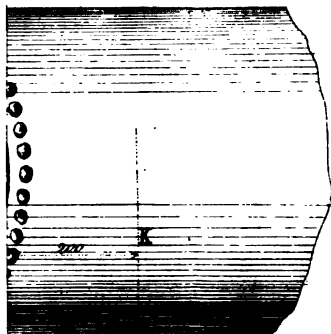
Le chauffeur, occupé en ce moment à concasser la houille, le dos courbé, a été atteint légèrement à la tête par l'un des tampons; grâce à cette circonstance, l'accident n'a pas eu de suites graves et s'est réduit à quelques dégâts matériels.

Prévenu immédiatement, je me suis rendu sur les lieux et, dès que le bouilleur percé a été mis au jour, j'ai relevé le croquis suivant, indiquant les formes de la déchirure et ses dimensions. La tôle a été percée ensuite en plusieurs endroits pour se rendre compte de son amincissement progressif.

L'épaisseur primitive, qui était de 10 m/m,5, était devenue aux différents points :

A	de 9 m/m
B	7
C	6
D	4
E	4
F	5
G	5
H	6
K	8

Le métal, sur le bord de la déchirure, à demi rouillé, avait une cassure analogue à celle d'un morceau de carton; l'épaisseur y était réduite à 3 m/m.



Le chauffeur ne s'était jamais aperçu de cette fuite pendant la marche; les ouvriers chargés du nettoyage n'avaient également rien remarqué, car il est probable que l'eau qui tombait sur les maçonneries avait le temps de s'évaporer avant que la chaudière fût assez refroidie pour qu'un homme pût pénétrer; d'autre part, le diamètre des bouilleurs n'était que de 0^m,420, ce qui ne permettait pas d'y envoyer un homme ni même un enfant.

Il était donc impossible de marteler les tôles, comme le fait à chaque visite intérieure, l'inspecteur de l'Association alsacienne.

Il n'avait pas été demandé de visite intérieure pour la chaudière dont nous venons de parler.

Remarques. — Cet accident nous porte à croire qu'il serait prudent de soumettre, au bout de quelques années, les chaudières à une nouvelle épreuve à froid, à la pression normale seulement, à seule fin de rechercher les fuites qui pourraient exister.

En dehors de cet accident, dont les causes, jusqu'à un certain point, échappaient à l'examen, je n'ai rien à signaler de grave. Cependant, si je n'ai pas rencontré jusqu'ici de chaudière présentant un vice de construction de nature à provoquer une explosion; par contre les manques de soin, de surveillance, se sont traduits par des faits qui n'étaient pas en parfait accord avec les règlements administratifs que la loi du 25 Janvier 1865 a modifiés, sans cependant les supprimer.

Quelques chaudières étaient dépourvues de tubes-indicateurs de niveau; dans ces conditions parfois le flotteur et le sifflet d'alarme fonctionnaient mal, de sorte que le chauffeur n'avait aucune indication précise du niveau de l'eau dans le générateur.

Les visites intérieures ont prouvé que le nettoyage des chaudières n'était pas toujours fait convenablement; souvent les tuyaux d'alimentation, de niveau d'eau, étaient et restaient en partie obstrués par les dépôts. Plus d'une fois l'inspecteur a constaté que les bouilleurs n'étaient pas appuyés sur les supports ou sommiers qui sont installés à cet effet. Il en résulte que tout le poids des bouilleurs, ou une partie au moins, se reporte sur le masticage des

tubulaires qui relient les bouilleurs à la chaudière, car souvent les têtes des bouilleurs sont peu supportées par les plaques de fond de la devanture. Sous cet effort les masticages peuvent se fissurer et alors il y a à redouter un accident analogue à celui que nous avons signalé plus haut.

Le même accident a failli se produire dans des circonstances un peu différentes : la partie supérieure du massif de la maçonnerie d'une chaudière était inondée par les eaux provenant de fuites aux robinets et aux joints de la tuyauterie. L'eau, s'infiltrant au travers des maçonneries, vint tomber goutte à goutte sur un bouilleur réchauffeur. La tôle était très-amincie quand on s'en est heureusement aperçu.

Aussi recommandons-nous toujours, avec insistance même, de placer des vases, des récipients, sous les robinets qui fuient au-dessus des chaudières.

ÉCONOMIE.

L'économie dans le chauffage des générateurs à vapeur résulte de trois conditions principales :

- 1^o Du choix de la houille ;
- 2^o Du travail du chauffeur ;
- 3^o De l'entretien du matériel.

Du choix de la houille. — Suivant la situation de l'établissement, les conditions de transport, la proximité plus ou moins grande de la voie d'eau, suivant les convenances, la nature de l'industrie, telle houille est plus avantageuse qu'une autre dans telle ou telle localité.

Pour résoudre la question, toutes choses égales d'ailleurs, il suffit de se reporter aux tableaux des équivalents qui ont été publiés tout récemment et adressés aux seuls membres de l'Association alsacienne.

Nous rappellerons brièvement les résultats des expériences qui ont été faites chez M. Charles Kestner, à Thann.

Toutes les houilles essayées étaient de la qualité dite tout-venant. Elles ont donné les résultats suivants :

PROVENANCES	SCORIES % *	Rendement brut en kilogrammes d'eau à 0°	Rendement (les houilles à 10 % de scories)	Rendement (les houilles pures sans cendres)
Louisenthal . . .	13.49	6.22	6.47	7.19
Friedrichsthal . .	17.85	6.33	6.93	7.70
Heinitz	9.85	6.98	6.97	7.74
Altenwald	14.76	6.88	7.26	8.07
Duttweiler	16.59	6.84	7.38	8.20
Ronchamp.	15.22	7.66	8.18	9.06

* On voit de suite que quelques-unes des houilles essayées étaient loin de renfermer la proportion de scories qu'elles contiennent habituellement; mais ce fait n'exerçant aucune influence sur les chiffres que nous donnons à la suite et qui sont seuls importants, nous nous bornons à en faire la remarque.

Nous donnons dans le tableau suivant les quantités de houille pure de chaque qualité, équivalentes à 100 kilogrammes de charbon pur de Ronchamp, sans cendres, c'est-à-dire capables de fournir la même quantité de chaleur utile.

Provenance.	Quantités de charbon pur équivalentes à 100 kgr. de charbon pur de Ronchamp.
Ronchamp	100kgr
Duttweiler	109
Altenwald.	111
Heinitz	116
Friedrichsthal	116
Louisenthal.	125

Nous allons indiquer maintenant comment, au moyen de ces données, il est facile de se rendre compte de la valeur industrielle de deux houilles employées au chauffage des chaudières à vapeur, quelles que soient leurs teneurs en cendres.

Il suffit de connaître la quantité de scories que laissent les houilles sur la grille.

Considérons, par exemple, les houilles de Duttweiler et de Ronchamp.

On peut estimer à 18 % tout au plus, en général, la teneur moyenne en cendres des houilles tout-venant de Saarbrück ; dans la houille de Ronchamp, elle est de 21 % en moyenne, elle s'élève parfois à 25 % et plus.

Supposons qu'il s'agisse de comparer à Mulhouse de la houille de Duttweiler à 18 % de scories avec de la houille de Ronchamp à 21 % de scories.

La question se résume à ceci : Quelle est la quantité de houille de Ronchamp à 21 % de scories, renfermant 100 kilogrammes de houille pure ?

La houille, à 21 % de scories, contenant 79 % de charbon, on a de suite par les relations :

$$\frac{79}{100} = \frac{100}{x} \quad x = 126^k,5$$

De même, pour la houille de Duttweiler, dont l'équivalent est 109, il n'y a qu'à chercher quelle est la quantité de houille de Duttweiler, à 18 % de cendres, renfermant 109 de charbon pur ; la houille à 18 % de cendres, contenant 82 % de charbon, on a de suite :

$$\frac{82}{100} = \frac{109}{x} \quad x = 132^k,9$$

On sait donc que 126^k,5 de houille de Ronchamp, à 21 % de scories, donnent la même quantité de chaleur utile que 132^k,9 de houille de Duttweiler, à 18 % de scories.

Les prix étant actuellement à Mulhouse de 18 fr. pour la houille de Duttweiler, et de 20 fr,50 pour la houille de Ronchamp, par tonne, on voit immédiatement que l'emploi de la houille de Saarbrück se traduira par une économie de 0 fr,201 par 132^k,9, soit de 1 fr,51 par tonne.

Du travail du chauffeur. — Le travail du chauffeur a la plus grande importance dans le rendement du générateur.

Le travail du chauffeur se résume en une action mécanique, *le chargement de la grille*, qui doit toujours être uniformément couverte, de manière à présenter en tous ses points une perméabilité constante, et en une question d'attention, de soin, *la manœuvre du registre*.

Un ouvrier docile, attentif, peut arriver rapidement à charger vite et bien. La manœuvre du registre est plus difficile : elle exige plus de temps et une certaine intelligence.

La quantité d'air brûlé par kilogramme de houille consumée ne devrait pas changer. Or, chacun sait combien le tirage d'une cheminée est capricieux et varie souvent dans une même journée, suivant le vent, la température et une foule de circonstances les plus diverses.

Aussi, si la science parvenait à doter l'industrie d'un appareil simple, suffisamment exact pour indiquer la quantité d'air passant sous la grille à un moment donné, on pourrait affirmer qu'une grande économie serait immédiatement réalisée.

M. Scheurer-Kestner a tourné la difficulté en faisant appel aux ressources de la chimie; on trouvera la description détaillée de la méthode pratique d'analyse des gaz dans le *Bulletin de la Société industrielle* (t. XXXVIII, Mai 1868, p. 327).

Ce procédé a été appliqué constamment pendant les essais de houille faits chez MM. Kestner, et la manœuvre des registres a toujours été commandée d'après les indications des analyses qui étaient faites d'une manière continue.

Deux jours après le commencement des expériences, j'avais mis au courant l'inspecteur de l'Association alsacienne : il analysait très-exactement les gaz, comme ont pu s'en assurer plusieurs membres de la Société industrielle.

Nous rappellerons que la méthode de M. Scheurer-Kestner se résume en une manipulation très-simple et en trois lectures de volume.

Chaque qualité de houille demande à être travaillée d'une

manière spéciale; en thèse générale, la quantité d'air employé doit être aussi petite que possible.

Les houilles maigres brûlent facilement, ne réclament, pour ainsi dire, aucun travail du chauffeur, tandis que les houilles grasses, collantes, dont la capacité calorifique est bien supérieure, demandent à être travaillées, ringardées fréquemment. Nous n'entendons faire cette remarque que pour les houilles que nous avons essayées.

Nous engageons donc les industriels à ne pas ajouter trop d'importance aux opinions des chauffeurs, qui ne manqueront jamais de donner la préférence aux houilles maigres.

De tout temps la Société industrielle s'est vivement préoccupée du chauffage. Les remarquables travaux qui se trouvent dans ses Bulletins et le concours des chauffeurs qu'elle a institué, il y a déjà plusieurs années, en sont la preuve.

J'ai eu l'occasion de voir à chaque instant quels grands services a rendus cette dernière institution : presque tous les ouvriers qui ont pris part aux concours, et ceux surtout qui en sont sortis victorieux, ont donné d'excellents chauffeurs qui en ont formé d'autres; cet enseignement mutuel n'a pas tardé à se répandre et aujourd'hui un grand progrès a été réalisé.

Je rappellerai à ce propos que l'inspecteur de l'Association alsacienne, M. Eggenpieler, a pris part au dernier concours. Le rendement qu'il a obtenu le place au premier rang. Cette victoire, d'autant plus honorable pour lui, qu'elle a été plus disputée, lui assurera auprès des chauffeurs toute l'autorité désirable, quand il aura des observations ou des conseils à leur adresser.

Nous avons entendu exprimer à plusieurs reprises le désir de voir augmenter, autant que possible, le nombre des concurrents qui viennent chaque année disputer les prix du concours. C'est dans cette pensée que la Société industrielle a chargé désormais l'Association alsacienne de la direction du concours de chauffeurs.

La faculté de concourir a été, par ce fait, étendue à tous les

chauffeurs des maisons qui font partie de l'Association, quand bien même les patrons ne seraient pas membres de la Société industrielle. Ainsi, par suite de ces modifications, le concours ne sera plus restreint au département du Haut-Rhin seulement.

Ce nouvel avantage que présente l'Association alsacienne, et qui est exclusivement réservé à ses membres, ne manquera pas d'être apprécié à sa juste valeur.

De l'entretien du matériel. — Quant à l'influence de l'entretien du matériel sur le prix de revient du kilogramme de vapeur, nous ne croyons pas devoir insister beaucoup là-dessus ; nous nous bornons à l'indiquer.

Remarques. — J'ai apporté une grande attention à tout ce qui concerne le chauffage, et je suis convaincu aujourd'hui de l'importance des économies qui peuvent être réalisées dans beaucoup de maisons où la surveillance des chauffeurs n'est pas aussi complète qu'il serait à désirer.

Ainsi, partout la houille devrait être pesée au moment de la réception ; on devrait peser également chaque jour la houille délivrée au chauffeur, ainsi que les scories qui restent sur les grilles. Ce contrôle, qui n'exige que quelques pesées, est des plus simples et n'entraînera pas en général de grandes difficultés.

Mais j'appellerai surtout l'attention des industriels, sur un système de contrôle, installé par M. Scheurer-Kestner à toutes les chaudières de la maison Charles Kestner.

Le système consiste uniquement à relever, au moyen d'un compteur, le nombre de coups de piston du petit cheval-alimentaire qui injecte l'eau dans la chaudière. Pour que les indications soient précises, deux conditions indispensables doivent être remplies : d'une part l'eau d'alimentation doit être froide ou ne pas dépasser 30°, température à partir de laquelle la tension de la vapeur d'eau est suffisamment élevée pour diminuer le rendement de la pompe alimentaire, d'autre part l'eau d'alimentation doit être dans un réservoir placé à un niveau plus élevé que le corps de pompe de la

machine, de telle sorte que l'eau arrive à charge sur le piston de la pompe et remplisse entièrement la capacité cylindrique.

Tous les matins, le contre-maitre chargé de la surveillance des chaudières, relève les nombres de coups de piston des machines alimentaires. Le poids de la houille consommée par chaque générateur, ainsi que celui des scories qui restent sur les grilles, sont notés chaque jour par le basculeur de l'établissement, de sorte que le rendement est immédiatement connu.

Nous avons eu l'occasion de vérifier à tout instant, pendant près de trois mois, chaque jour, les indications ainsi fournies et nous pouvons affirmer que l'on connaît la quantité d'eau injectée à moins de 1 %.

Ajoutons que ce système fonctionne chez MM. Kestner depuis six ans, et que l'ensemble des mesures que nous venons d'indiquer a eu pour conséquence de notables économies.

Cette faculté de contrôle a permis d'intéresser les chauffeurs au moyen de primes ; des retenues par contre leur sont appliquées quand leur travail n'est pas satisfaisant.

La seule objection d'une certaine valeur que l'on puisse faire à ce système est la suivante. On peut craindre que les chauffeurs, dans le but d'augmenter en apparence le rendement, tiennent le niveau de l'eau toujours très-élevé dans les chaudières : dans ces conditions la vapeur est moins sèche et peut même entraîner une notable quantité d'eau à l'état vésiculaire. Pour se mettre à l'abri de cet inconvénient, rien n'empêche d'installer un sifflet d'alarme fonctionnant à partir d'un niveau déterminé, comme on le voit dans quelques chaudières ; enfin, les contre-maitres et les agents chargés de la surveillance des appareils à vapeur, remarqueront toujours dans leurs tournées si les chaudières sont trop remplies. Plusieurs maisons déjà, à ma connaissance, se mettent en mesure d'installer ce moyen de contrôle.

Sans doute tous les établissements n'ont pas leurs chaudières alimentées par de petites machines spéciales, mais leur nombre est cependant considérable. La dépense qu'entraînerait l'organisation

de ce système pour ces générateurs, serait souvent insignifiante en comparaison des avantages à en retirer.

Il m'a paru utile de classer enfin les chaudières en quatre catégories suivant la quantité de combustible consommé par 12 heures.

Les chaudières des membres de l'Association se répartissent ainsi qu'il suit :

	de 500 à 1,000 kilogr.	de 1,000 à 1,500 kilogr.	de 1,500 à 2,000 kilogr.	Consommation très variable de 500 à 2,400 et plus
Nombre de chau- dières	29	50	39	106

Ces chiffres correspondent à une consommation par décimètre carré de grille et par heure de 200 à 400 grammes pour la première catégorie, 400 à 600 pour la seconde, 600 à 800 pour la troisième. Enfin dans la dernière, la consommation varie de 200 à 1,000 grammes par décimètre carré de grille et par heure.

Nous avons indiqué plus haut le nombre des chaudières munies de réchauffeurs : il est fâcheux que la plupart des générateurs n'en soient pas pourvus.

L'influence économique des réchauffeurs ne saurait être contestée. Ce qu'il importe de savoir, c'est à partir de quelle limite, de quelle consommation, l'économie de combustible qu'ils réalisent, justifie l'établissement d'un système de réchauffeurs.

Nous citerons à ce sujet les résultats que nous avons constatés pendant les expériences prolongées, faites à Thann :

La chaudière qui a servi aux essais est, comme on sait, une chaudière de 6^m,70 de longueur, avec 3 bouilleurs de 0^m,50 de diamètre et 7^m,90 de long. Les réchauffeurs ont les mêmes dimensions que les bouilleurs. La quantité de houille brûlée en moyenne variait entre 8 et 900 kilogrammes par 12 heures et, malgré cette faible consommation, l'économie de combustible était de 7 à 8 %.

L'économie due au réchauffeur eût été certainement plus considérable, si la consommation journalière avait augmenté.

Les réchauffeurs se recommandent encore par un autre avantage : les chauffeurs ont toujours une tendance à diminuer la fréquence des manœuvres ; ainsi ils chargent et alimentent aussi rapidement que possible et le plus à la fois. Qu'arrive-t-il alors ? La pression tombe quand la chaudière reçoit une trop grande quantité d'eau froide et le chauffeur, pour relever la pression, pousse la vapeur avec violence et ouvre les registres outre mesure. L'inconvénient que je signale est moins grand quand la chaudière est pourvue d'un système de réchauffeurs ; c'est ce qui nous fait envisager cet organe de la chaudière comme très-utile, sinon comme indispensable.

Des essais à l'indicateur de Watt. — Les expériences multipliées que j'ai faites à l'indicateur de Watt m'ont prouvé toute l'importance de ces essais.

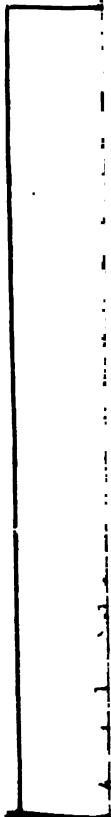
La distribution de vapeur de plusieurs machines était particulièrement mal réglée : cet état de choses entraînait un accroissement de la consommation de vapeur et était souvent la cause de perturbations et de chocs nuisibles à la bonne marche et à la durée des machines.

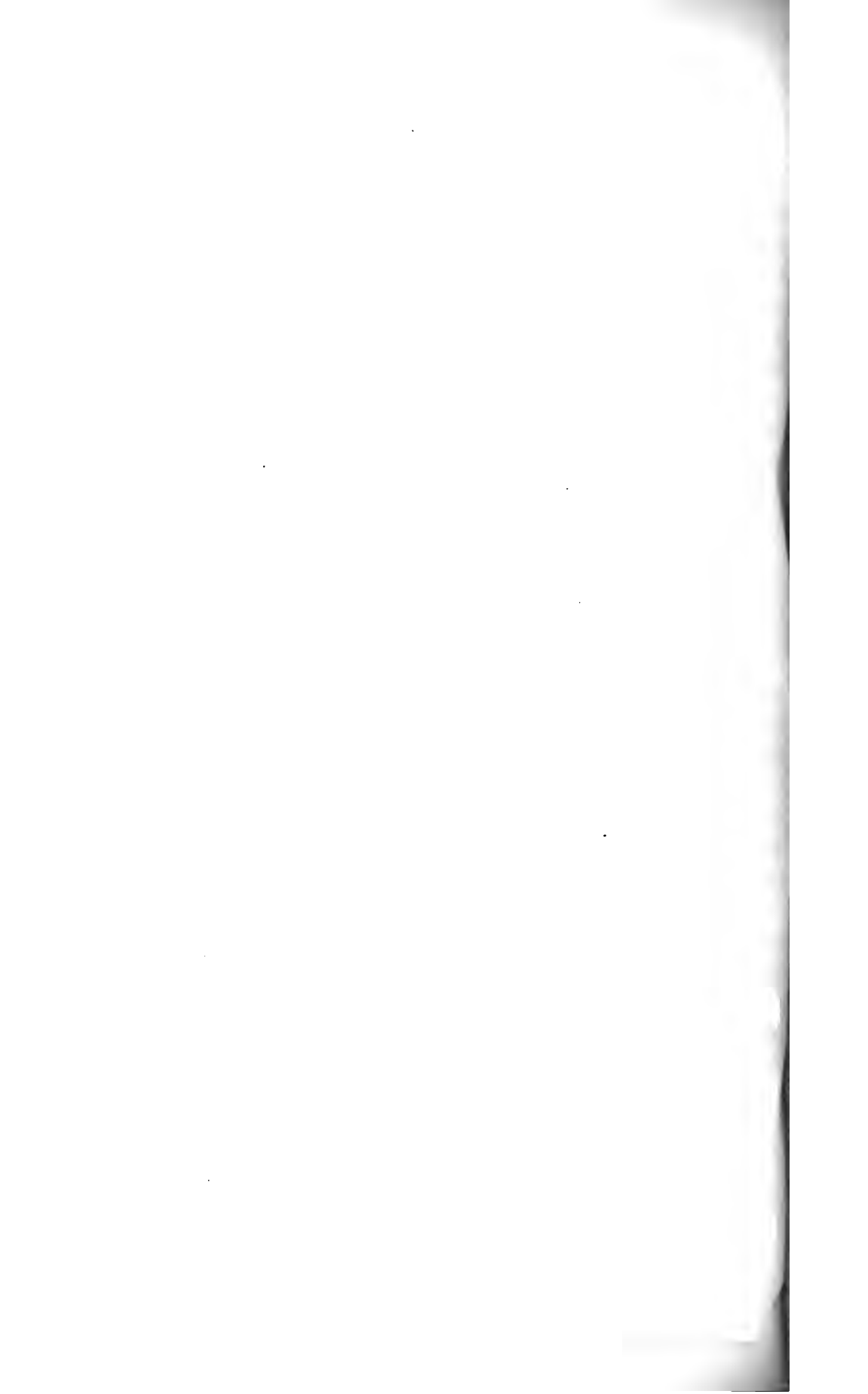
Les diagrammes suivants pris au-dessus et au-dessous d'un cylindre de machine à vapeur avant et après un réglage convenable indiquent nettement les services que peuvent rendre des essais à l'indicateur de Watt.

J'ai eu l'occasion de vérifier quelquefois un fait déjà signalé par M. Leloutre (*Bulletin de la Société industrielle*, tome XXXVI, Avril et Mai 1867, page 184) : je veux parler de l'insuffisance d'avance à l'échappement que présentent beaucoup de machines.

Plusieurs expériences ont été faites dans le but de déterminer la force développée par les moteurs : ces essais m'ont fourni de nombreux chiffres indiquant la force nécessaire à la marche de divers appareils industriels, tels que des métiers à tisser, à filer, des cardes, des batteurs, des pompes, des meules à broyer, etc.

Bulle





Dans plus d'un cas ces recherches étaient d'une grande utilité : ainsi il s'agissait parfois de reconnaître s'il était possible d'étendre une fabrication avec la force encore disponible d'une machine plus ou moins chargée.

Il serait très-intéressant de préciser par des nombres bien établis les consommations de vapeur, par cheval et par heure, des différents genres de machines.

Ces recherches sont longues et pénibles; plusieurs travaux considérables, publiés dans les Bulletins de la Société industrielle, ont indiqué la marche à suivre; nous avons, de notre côté, pu établir quelques chiffres, à la suite d'expériences particulières qui nous avaient été demandées.

Ces études se multiplieront et élucideront plusieurs points encore obscurs; si les machines de Woolf sont aujourd'hui bien connues, il n'en est pas de même encore des machines horizontales.

Partout j'indique les dispositions à prendre pour faire l'essai des machines à l'indicateur de Watt, et il serait à désirer que les machines fussent essayées à chaque tournée de l'ingénieur, ou bien au moins une fois par an.

Les essais de houille, momentanément interrompus par suite des exigences de service, ont repris leur cours. Deux houilles de Saarbrück, les houilles de Blanz, du Creusot, etc., seront tour à tour essayées.

L'adjonction de nombreux industriels du Grand-Duché de Bade et de la Suisse à l'Association alsacienne, en mettant sous nos yeux un matériel tout différent de celui de nos pays, nous permettra d'entreprendre une série d'expériences variées sur des machines de Woolf horizontales, par exemple, sur des chaudières à foyer intérieur, sur des chaudières tubulaires, et d'étudier les rendements de ces différents appareils.

Nous aurons enfin à déterminer, sur la demande d'un grand établissement industriel, la perte de charge de la vapeur dans une conduite de longueur considérable.

Toutes ces études fourniront des renseignements précieux substitueront des chiffres précis à des données bien incertaines encore, et auront pour résultat final la production et l'emploi de la vapeur dans des conditions vraiment économiques.

J'ose donc espérer qu'avec le temps les nombreuses questions qui se rattachent aux appareils à vapeur, seront tour à tour étudiées, grâce au vif intérêt et au puissant appui que ce genre d'études a toujours rencontré auprès des membres de la Société industrielle.

Le but de tous ces efforts, de toutes ces recherches, doit être la production de la force motrice à bon marché : c'est aujourd'hui une question de premier ordre, sinon de vitalité.

L'ingénieur de l'Association alsacienne,

CHARLES MEUNIER.

STATUTS

de l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur, adoptés par l'assemblée générale du 2 Septembre 1868.

I. *But de l'Association.* — L'Association a pour but de prévenir les accidents et les explosions de chaudières à vapeur, et de faire réaliser à ses membres des économies dans la production et dans l'emploi de la vapeur. Son siège est à Mulhouse, et son action s'étend dans un rayon aussi étendu que possible. Elle fonctionne sous le patronage direct de la Société industrielle de Mulhouse.

II. *Avantages offerts par l'Association à ses membres.* — Pour atteindre les résultats qu'elle se propose, l'Association a recours aux moyens suivants :

a) Elle garantit à tous ses membres le bénéfice de deux inspections par année et pour chaque chaudière.

L'une de ces inspections est complète, tant intérieure qu'exté-

rière, l'autre est extérieure seulement. La première, dont l'importance est capitale, a pour objet de découvrir les défauts des tôles et des rivures, et en général tous les vices cachés qui, laissés inaperçus, peuvent donner lieu à des accidents graves. La seconde est une vérification des appareils d'indication et de sûreté, tels que niveaux d'eau, manomètres, soupapes.

Toute visite intérieure doit être précédée d'une demande écrite, adressée aux agents de l'Association huit jours au moins à l'avance.

L'inspecteur est tenu de donner à chaque visite toutes les indications nécessaires pour assurer la bonne marche de la chaudière inspectée et un bon emploi du combustible.

Il essaie à l'indicateur les machines à vapeur, sur la demande qui lui en est faite.

Il adresse au propriétaire un rapport écrit sur l'état de la chaudière inspectée et sur la force des machines, déduite des courbes de l'indicateur.

b) L'ingénieur de l'Association se tient le mercredi dans son bureau à la Société industrielle, à la disposition de tous ceux des membres qui ont besoin de ses conseils soit pour l'établissement d'appareils à vapeur, soit pour leur réparation ou pour toute autre question de sa compétence.

L'ingénieur répond à toutes les demandes qui lui sont adressées et qui rentrent dans la sphère de ses attributions.

Enfin il peut être appelé extraordinairement, lorsque les exigences de son service le lui permettent, à visiter les appareils des membres de l'Association, à les expérimenter ainsi qu'à établir des plans et devis, le tout moyennant une rétribution déterminée.

c) L'Association fait exécuter par son personnel d'inspecteurs, et avec le concours de la Société industrielle, des expériences sur les appareils producteurs de vapeur et sur les machines, dans le but de réaliser des économies de combustible.

d) Elle tient toujours dans ses bureaux, à la disposition de

ses membres, toutes les données résultant de ses inspections et de ses expériences.

e) En cas d'explosion, l'ingénieur est tenu de se rendre sur les lieux aussitôt qu'il en a connaissance et de procéder gratuitement à une enquête sur les causes du sinistre.

III. *Composition de l'Association, droits et charge de ses membres.* — L'Association ne se compose que de membres ordinaires lesquels ont droit à tous les avantages qui viennent d'être énumérés.

Le paiement de la cotisation donne entrée de plein droit dans l'Association.

Une maison ne peut faire partie de l'Association qu'à la condition d'y faire entrer toutes les chaudières en activité qui dépendent d'elle.

Tout membre qui n'aura pas manifesté par lettre avant le 1^{er} Janvier de chaque année son intention de ne plus faire partie de l'Association, se trouvera forcément engagé pour toute la durée de l'année suivante commençant le 1^{er} Juillet.

Les cotisations des membres ordinaires sont fixées comme suit par chaque chaudière :

NOMBRE DE CHAUDIÈRES D'UNE MÊME MAISON	1—5	6—10	11—15	16—20	21—25	Au-delà
Chaudière de 2 ^m de longueur et au-dessous	FR. 20	FR. 18				
D ^o de 2—4 ^m	30	26				
D ^o de 4 ^m et au-dessus.	40	35	15	10	5	gratuite

Dans les cas de visite extraordinaire, d'essais au frein ou à l'indicateur, d'expériences sur le rendement des chaudières et autres pour lesquelles les membres de l'Association ont la faculté de demander le concours de ses agents, il est dû à la caisse de l'Association fr. 20 ou fr. 40 par chaque journée de l'ingénieur, ou des inspecteurs, en outre des frais de déplacement.

Lorsque l'essai à l'indicateur de Watt a lieu à la suite d'une

visite ordinaire, et quand la machine a été disposée de façon à permettre de l'exécuter rapidement, les honoraires dus sont fixés à la somme de fr. 5.

IV. Organisation administrative de l'Association. — L'Association est administrée par un conseil de sept membres nommé en assemblée générale et renouvelable par moitié, d'année en année.

Chaque maison faisant partie de l'Association ne peut avoir qu'un vote.

Le conseil choisit dans son sein ses président, vice-président et secrétaire-trésorier. Il se réunit à Mulhouse autant de fois que besoin est.

Le conseil nomme et révoque les ingénieurs et inspecteurs, fixe leurs appointements pour leurs opérations, discute les rapports périodiques qui lui sont adressés par l'ingénieur et décide des travaux expérimentaux d'intérêt général à entreprendre.

Il doit compte de sa gestion à l'assemblée générale des sociétaires, qui se réunit une fois par année, et à laquelle appartient seule le droit de modifier le montant des cotisations annuelles des membres de l'Association.

Le patronage de la Société industrielle s'exerce de la manière suivante :

V. Patronage de la Société industrielle. — Les membres du conseil d'administration sont pris pour une moitié au moins parmi les membres de la Société industrielle. Le secrétaire de son comité de mécanique en fait partie de droit.

Le comité de mécanique désigne les expériences qui seront faites aux frais de l'Association ; il en dresse le programme de concert avec l'ingénieur et le soumet à la sanction du conseil de l'Association.

Les rapports de l'ingénieur sont imprimés aux frais de la Société dans ses Bulletins, mais l'Association supporte la dépense des tirages spéciaux à faire pour les membres n'appartenant pas à la Société industrielle.



Mulhouse, le 6 Août 1868.

*A Monsieur Auguste Dollfus,
président de la Société industrielle de Mulhouse.*

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

On a souvent essayé de fonder des Compagnies, dans le but de développer l'exportation des tissus français. Si tous les appels qui ont été ainsi faits à une action collective ont échoué, il faut l'attribuer à la forme imparfaite dans laquelle ces projets ont été conçus et non pas à l'objet en lui-même, dont personne ne saurait contester l'utilité.

En parlant d'exportation, je n'entends pas m'occuper des tissus de la fabrication habituelle en France, qui s'imposent par le goût et que les étrangers viennent chercher chez nous.

Mon attention se porte vers les articles courants, s'adressant surtout à la consommation des masses.

Rechercher ceux que l'industrie française peut produire avec avantage, leur ouvrir des débouchés sûrs et réguliers, voilà mon but.

En France, ce n'est pas la partie industrielle qui fait défaut.

Les éléments de production à bon marché sont nombreux sur toute la surface du pays. Mais nos relations commerciales, incomplètes sous bien des rapports, ne répondent pas aux besoins de l'industrie. La France, en un mot, est un pays plus industriel que commerçant.

L'organisation de l'industrie anglaise est imposante pour les articles de grande consommation ; mais, cette limite franchie, on voit rapidement diminuer ses avantages. Ainsi, les articles, souvent les plus simples, qui sortent des fabricants anglais de leurs habitudes, et ceux aussi dans lesquels la main-d'œuvre domine, sont fabriqués par eux très-chèrement.

La main-d'œuvre en Angleterre devient de plus en plus exigeante et difficile. C'est là le point faible de l'Angleterre pour l'avenir, celui que les fabricants français ne devraient jamais perdre de vue.

Fortifié par l'expérience acquise depuis 1854, et étant au courant de l'industrie des deux pays, je n'hésite pas à dire que, si l'industrie française savait, elle fabriquerait beaucoup d'articles auxquels elle ne songe pas.

Le plan qui m'a toujours paru le plus rationnel pour nous assimiler les connaissances commerciales qui nous manquent, et pour avoir des renseignements suivis sur tous les marchés du globe, c'est, ainsi que je l'ai fait, d'établir à Manchester un magasin pour la vente et assorti des marchandises convenables pour les divers pays. Je me suis spécialement occupé, dans ce sens, de la vente des articles tissés de couleur et je vois, qu'une fois accepté comme vendeur, on pourrait aussi facilement s'occuper des tissus imprimés, blancs et teints, sans augmentation matérielle de frais.

Attirer vers un point nouveau le courant des acheteurs d'une grande place comme Manchester est toujours une œuvre de temps. L'ayant accomplie au prix d'années de travail et de sacrifices, je voudrais profiter de cette position pour élargir ces affaires et rendre l'établissement que j'ai créé un centre plus complet de l'industrie française.

Tels sont les éléments que j'offre et sur lesquels je comprends qu'une association peut devenir féconde pour l'avenir ; la seule, peut-être, qui puisse ouvrir une voie nouvelle *d'ensemble*, qui sera le premier pas vers la grande exportation.

Les ressources de Manchester comme pays de fabrication sont grandes, mais elles sont encore plus remarquables comme point commercial.

Les ordres du monde entier viennent à Manchester ; les exporteurs sont trop heureux de trouver sur place le moyen de remplir leurs besoins, il suffit d'avoir frayé son chemin vers eux, d'avoir leur confiance et de savoir s'adapter à leurs besoins. Alors il y a sur ce grand théâtre des affaires larges et toujours sûres.

La question d'intermédiaire est beaucoup moins discutée à Manchester qu'en France. Le plus grand magasin d'indiennes de Manchester (Dan' Lee et C^e) n'imprime pas une seule pièce : il peut isolément, parfois, être plus cher que l'imprimeur *spécialiste*, mais il a l'avantage de l'assortiment pour tous les marchés bien étudiés avec soin ; prestige énorme dans une ville où le temps est précieux.

C'est donc à ce point de vue qu'il faut que les industriels français se placent et qu'ils se persuadent que, en allant, à peu de frais, chercher

sur le premier marché du monde les débouchés commerciaux qu'ils n'ont pas en France, ils ont la chance, surtout pour des articles dans lesquels la valeur n'est plus une simple question de poids, de s'ouvrir des relations sérieuses et profitables.

Veuillez agréer, Monsieur le président, l'assurance de ma haute considération.

CHARLES VIDAL

RAPPORT

*présenté par M. SPERRY, au nom du comité de commerce, sur
projet d'une Société d'exportation de produits manufacturés
français, exposé par M. CHARLES VIDAL, de Manchester.*

SÉANCE DU 30 SEPTEMBRE 1868.

MESSIEURS,

Vous avez renvoyé à votre comité de commerce l'examen d'un projet qui vous a été soumis par M. Ch. Vidal, de Manchester, dans la séance du 29 Août dernier, relatif à la formation d'une Société d'exportation en commandite par actions.

Le but principal de cette Société serait d'avoir, à Manchester, un comptoir s'occupant de la vente d'articles manufacturés français, principalement de tissus de coton.

Le secrétaire de votre comité de commerce, M. G. Steinbach, a pensé que l'examen dont vous avez chargé ce comité devait particulièrement intéresser MM. les fabricants du rayon de l'Est; il en a été invité un certain nombre à assister aux deux réunions du comité.

Le sentiment unanime, et qui s'est manifesté aussi en dehors du comité, est qu'il faut encourager tout ce qui peut développer le commerce intermédiaire proprement dit d'exportation.

Pour les produits de grande consommation, c'est-à-dire pour les articles à bas prix, nous sommes dans des conditions onéreuses pour concourir avec nos voisins, surtout avec l'Angleterre.

Nous avons encore trop souvent à payer des droits sur les matières premières que nous cherchons dans les ports non français, et des prix trop élevés pour la houille et les transports; de plus, pour trouver les avantages de départs fréquents et réguliers pour tous les points du globe, et jouir des bas frets tant pour les produits à exporter que pour ceux à importer, nous sommes obligés, le plus souvent, de passer par l'Angleterre.

Mais les produits français se distinguent par leur goût artistique et leur perfection, et trouvent une classe de consommateurs qui tient moins au *bas* prix qu'à la *supériorité* des produits.

De ce côté donc il y a lieu d'espérer que des efforts et des encouragements pour développer nos exportations, ne seront pas sans résultat, et que l'exemple que donneront les industriels eux-mêmes attirera dans le commerce d'exportation des hommes intelligents en même temps que des capitaux. On sait combien il est rare de pouvoir être à la fois industriel et exporteur, car aux opérations d'exportation se rattachent d'une façon presque obligatoire les opérations de fret, c'est-à-dire d'armateur, et d'importation de produits naturels des pays appelés à consommer nos produits fabriqués.

C'est en cela aussi que pour les produits de *grande* consommation nous avons une lutte difficile à soutenir avec l'Angleterre, et nous devons prendre bien garde de ne pas nous laisser trop distancer encore par d'autres voisins; nous voyons, par exemple, pour ne parler que d'un petit port allemand, « Bremerhafen, » que, tandis que nous n'avons que quatre steamers français faisant le service régulier entre le Havre et New-York (et encore grâce seulement à une lourde subvention) il y a dix steamers du Lloyd de l'Allemagne du Nord et quatre steamers américains faisant le service régulier entre Bremerhafen et New-York; bientôt ce nombre sera augmenté et des services nouveaux établis avec d'autres ports des Etats-Unis.

Comme corrélation entre ces services maritimes à vapeur et les chemins de fer allemands, nous voyons les prix de transport, par exemple de Brême à Bâle, réduits à fr. 44.45 la tonne, tandis que

nous payons du Havre à Mulhouse fr. 68.45, soit fr. 24 de plus par tonne.

De Brême à Mulhouse, par Wissembourg directement, nous payons fr. 64.85 la tonne, soit fr. 20.40 de plus que de Brême à Bâle, et si nous faisons faire à la marchandise le détour par Bâle, nous payons fr. 14.70 de moins que par la voie directe de Wissembourg.

A ces différences dans les prix de transport il faut ajouter les fr. 30 par tonne de droits que paient (sauf ceux de l'Inde) tous les cotons non importés par un port français.

Il peut vous sembler, Messieurs, que ces chiffres sont déplacés dans la question qui nous occupe; ils ont cependant une influence immense sur l'ensemble du mouvement des affaires.

Il faut encore considérer qu'outre les différences que nous venons de mentionner, nous avons à lutter avec des pays où la force motrice coûte infiniment moins, où aucune contribution indirecte, comme par exemple les octrois chez nous, ne renchérit la vie de l'ouvrier, où les contributions sont mieux réparties selon les fortunes, et où les charges sont inconnues ou beaucoup moindres que chez nous pour l'entretien de grandes armées de terre et de mer.

Malgré toutes ces conditions défavorables, les produits manufacturés français se sont exportés déjà au temps de la prohibition, et si le programme sur lequel ont été basés l'abolition de la prohibition en 1860 et les traités de commerce, pouvait enfin recevoir son exécution, le commerce d'exportation des produits manufacturés français irait certainement en se développant.

En résumé, si pour le présent, la Société projetée par M. Ch. Vidal peut avoir à lutter contre des difficultés, en ce qui concerne les articles *communs*, elle trouvera certainement des éléments d'affaires dans les articles dits spéciaux, et votre comité de commerce hésite d'autant moins à émettre un avis favorable au projet de M. Vidal, que plusieurs de nos principaux industriels de l'Alsace paraissent disposés à lui prêter un appui matériel.



RECHERCHES

sur la combustion de la houille,

par MM. A. SCHEURER-KESTNER et CHARLES MEUNIER, *ingénieur civil des mines.*

DEUXIÈME PARTIE.

Détermination de la chaleur de combustion de la houille.

— Comparaison entre la composition élémentaire et le pouvoir calorifique.

La chaleur de combustion (ou le pouvoir calorifique absolu) de la houille n'a pas encore été déterminée. La difficulté de brûler de petites quantités d'un combustible tel que la houille, celle d'obtenir un échantillon moyen représentant réellement le combustible que l'on veut connaître, ont sans doute arrêté les physiciens tentés de s'occuper d'un pareil sujet ¹.

Aussi s'en est-on tenu aux essais faits en grand sous des générateurs à vapeur tels qu'on les emploie industriellement, ou même, comme MM. Johnson et Brix, sous des générateurs construits *ad hoc*. Mais l'emploi de ces appareils n'a pu conduire qu'à des résultats incomplets. On a dû se borner à constater qu'un combustible employé dans certaines conditions, qui étaient celles de l'expérience qui venait d'être faite, était capable d'évaporer une

¹ Une seule expérience de Dulong a été indiquée. Le nombre 7600, cité dans l'ouvrage de MM. Morin et Tresca, page 136, est donné comme représentant une *houille moyenne* ; mais, ni la composition de cette houille, ni sa teneur en cendres, ne sont indiquées, et le nombre cité n'a aucune valeur.

certaine quantité d'eau. Mais comme il était impossible de connaître la quantité de calorique qui avait été perdu, soit par rayonnement sur les surfaces inutiles, soit par d'autres causes connues ou inconnues, les résultats obtenus laissaient dans le doute la question de savoir si toute la chaleur avait été utilisée ou qu'une fraction en avait été perdue; enfin, si l'on pouvait espérer, par des appareils mieux appropriés, arriver à des rendements supérieurs.

M. Bolley a publié, en 1865¹, une note sur un calorimètre à vapeur destiné à l'essai des combustibles; ce calorimètre, si les données seraient peut-être plus exactes que celles que l'on a jusqu'ici, ne nous semble cependant pas pouvoir conduire au résultat que nous voulions atteindre. Depuis lors M. Bolley n'a rien publié, à notre connaissance du moins, de résultats obtenus avec ce moyen de cet appareil.

Notre but étant d'arriver à connaître *la chaleur totale que produit un combustible, complètement brûlé et sans aucune perte, en un temps sa chaleur de combustion*, nous avons dû recourir à des appareils analogues à ceux qui avaient été appliqués dans le même but à d'autres substances, et dont les résultats avaient été reconnus exacts.

Or, le calorimètre à combustions vives de MM. Favre et Silbermann remplissait parfaitement ce but, si nous parvenions à éliminer les difficultés qui semblaient s'opposer à la combustion d'une substance comme la houille, et si nous opérions sur des échantillons représentant ce combustible d'une manière exacte².

¹ *Schweizerische polytechnische Zeitschrift*. 1865, p. 18.

² On lit dans l'excellent ouvrage de MM. Morin et Tresca : *Des machines à vapeur*, page 142, ce qui suit :

« Il serait extrêmement important que des expériences fussent faites avec le calorimètre, sur la plupart des combustibles de l'industrie, et des procédés analogues à ceux qui ont été employés par MM. Favre et Silbermann. »

Et plus loin, page 193 :

« Cependant aucune détermination de cette nature n'a encore été faite sur les combustibles de l'industrie, et l'on en est réduit à faire des calculs là où les données certaines seraient surtout nécessaires. »

En modifiant un des détails de l'appareil de MM. Favre et Silbermann, et en prenant certaines précautions qui sont indiquées dans ce mémoire, nous sommes parvenus à brûler les échantillons de la houille en poudre.

Quant aux échantillons, ils ont été prélevés avec un très-grand soin et par une méthode qui nous donne la certitude d'avoir opéré sur une matière analogue à celle qui est employée pour le chauffage des foyers.

A cet effet, les tas de houille, comprenant environ vingt mille kilogrammes de combustible, ont été étalés, les gros morceaux ayant été préalablement concassés ; un échantillon d'une centaine de kilogrammes a été prélevé sur toute la surface du tas, qui occupait une cinquantaine de mètres carrés.

Cet échantillon a été broyé à la meule. La matière broyée a été étalée et partagée en quatre portions par deux lignes en croix ; on a prélevé deux triangles opposés par les sommets ; cette manœuvre a été répétée jusqu'à ce qu'il ne restât plus que quelques kilogrammes de matière qui ont été pulvérisés plus soigneusement, et sur lesquels on a recommencé les divisions comme d'abord.

Enfin, un échantillon de deux cents grammes a été conservé et mis immédiatement dans un flacon bien bouché.

Lorsqu'il s'agissait de procéder à une analyse ou à un essai au calorimètre, l'échantillon a encore été prélevé de la même manière, par divisions successives sur le contenu des flacons.

Une vingtaine de grammes, provenant de cette division, étaient introduits dans un tube à expérience muni d'un bouchon, et agités vivement dans le tube afin de faire un mélange intime ; enfin, par surcroît de précautions, nous faisons tomber du tube, pour la prise d'essai, une tranche complète de la poudre accumulée en cylindre près du bouchon.

Nous avons attaché la plus grande importance à ces prises d'essai, afin de pouvoir comparer les résultats des recherches analytiques et calorimétriques à ceux que nous avons obtenus pour

le chauffage des générateurs à vapeur, et qui seront décrits dans la *troisième partie*¹.

Cependant, malgré les soins que nous avons mis à ces fractionnements, il nous est arrivé quelquefois de trouver dans les échantillons un peu plus ou un peu moins de cendres que n'en donnait la combustion faite en grand. Mais ces différences proviennent des petits morceaux de schistes qui se glissent dans le mélange en plus ou moins grand nombre et ne peuvent pas avoir une très-grande influence sur le résultat. Lorsque la houille n'est pas finement pulvérisée, on obtient des résultats différents, quant à la teneur en cendres, même avec des prises provenant du même flacon.

Nous avons, du reste, ramené tous nos résultats à la houille pure, humidité et cendres déduites.

Les dosages du carbone et de l'hydrogène ont été faits en brûlant, dans un courant d'oxygène, la houille placée dans une nacelle de platine.

Les cendres étaient déterminées par la pesée de la nacelle de platine, après la combustion.

Nous n'avons dosé l'azote que dans la houille de Ronchamp; pour celles de Saarbrück, nous avons admis un demi pour cent dans la houille brute, en acceptant ainsi le nombre donné par M. Brix², dans son grand ouvrage sur les houilles prussiennes.

Nous nous en sommes tenus, au reste, aux dosages du carbone, de l'hydrogène, de l'azote, des cendres et de l'eau hygrométrique, les autres éléments étant de peu d'importance; la différence entre l'addition des nombres obtenus ainsi et la totalité de la substance a été comptée comme oxygène.

¹ Ces tas de houille sur lesquels ont porté nos essais calorimétriques, ont ensuite servi aux essais que nous avons faits avec le générateur à vapeur, et qui seront décrits dans la *troisième partie*. De sorte que la même houille a été analysée, essayée au calorimètre et brûlée sous la chaudière.

² Brix, *Recherches sur le pouvoir calorifique des combustibles les plus importants de la Prusse*. Berlin, 1853.

Le calorimètre que nous avons employé est celui à combustions vives, de MM. Favre et Silbermann, décrit dans les *Annales de chimie et de physique*, 3^e série, 1852, t. XXXIV, p. 357, auquel nous avons apporté quelques légères modifications commandées par la nature de la substance que nous avions à brûler.

Celui dont nous nous sommes servis a été construit avec beaucoup de soins, et avec son habileté reconnue, par M. Salleron, auquel nous adressons ici nos remerciements.

La houille est un corps difficile à brûler, même dans un courant d'oxygène. Lorsque l'alimentation d'oxygène est faible, elle ne tarde pas à s'éteindre; dans un courant de gaz assez fort, au contraire, la combustion est tellement vive et la chaleur dégagée si intense, que des hydrocarbures se dégagent en grandes quantités des portions avoisinant la matière en combustion; dans ce cas, outre les difficultés de l'évaluation du pouvoir calorifique de l'hydrocarbure qui se dégage, il se produit des explosions assez violentes¹.

Après bien des tâtonnements nous avons reconnu qu'il convient :

1^o De ne pas employer plus d'un demi-gramme de substance dans un appareil de ce volume;

2^o D'employer, au lieu d'oxygène pur, un mélange composé de 60 % d'oxygène et de 40 % d'azote;

3^o De faire arriver le courant gazeux avec une vitesse assez grande pour maintenir la combustion très-vive;

4^o Enfin de remplacer le panier ou la cartouche employés par MM. Favre et Silbermann, par un autre appareil permettant de brûler un corps pulvérisé et de peser sans perte les cendres produites. Ces conditions ont pu être remplies grâce à l'emploi d'un thermomètre très-sensible et à celui d'un petit appareil en platine dont nous donnons la description.

¹ Dans une de nos premières expériences, une explosion a déplacé le porte-chalumeau et l'a projeté hors de l'appareil.

Description des appareils.

Le calorimètre de MM. Favre et Silbermann, dont on trouve la description complète, accompagnée d'un dessin à l'échelle, dans les *Annales de chimie et de physique*¹, se compose essentiellement d'un vase en métal *aaaa* (pl. II), contenant deux grammes d'eau. Ce vase est entouré d'une double ceinture isolante d'air *b*, et d'eau *c*; le vase intérieur renferme une chambre de combustion en cuivre doré *d*, communiquant à l'extérieur par deux tubulures, dont l'une *e* amène l'oxygène dans l'intérieur; l'autre enlève les produits gazeux de la combustion après que ceux-ci ont traversé un serpentin assez développé pour que leur température se soit mise en équilibre avec celle de l'eau.

Les gaz traversent, après leur sortie du calorimètre, plusieurs tubes *aa....* (pl. I) pour absorber l'acide carbonique provenant de la combustion, et un tube à oxyde de cuivre *b*, chauffé au rouge, destiné à transformer les gaz combustibles en eau et en acide carbonique; ces corps sont retenus, pour être pesés, par des tubes *cccc*.

Nous avons remplacé les appareils à combustion employés par MM. Favre et Silbermann, et dont nous n'avons pas pu nous servir pour la houille, par un autre qui est représenté sur la planche II, figure 2.

Cet appareil, en platine, se compose d'une capsule *a*, liée par trois fils de même métal *bbb* à un tube *cc'*, dont l'ouverture inférieure débouche au centre de la circonférence formée par le bord de la capsule.

L'extrémité supérieure *c* s'engage à frottement dans le bouchon d'un chalumeau à oxygène qui passe à travers le bouchon de la chambre de combustion, de manière que le gaz, arrivant en *c*, se rend dans le milieu de la masse combustible contenue dans la capsule.

Toutes les jointures de la chambre de combustion ont été luttées avec du caoutchouc fondu; avant chaque opération nous sommes assurés de l'absence de fuites.

¹ *Loco cit.*

Pl.1.

Essai calc



La houille destinée à l'essai calorimétrique est directement pesée dans la capsule même *a*; on y pèse aussi les cendres après la combustion.

L'allumage se fait au moyen d'une parcelle de charbon de bois pesant moins d'un milligramme, et que l'on introduit par l'ouverture du chalumeau, en interrompant momentanément le courant d'oxygène. Comme nous avons été obligés à n'employer qu'une quantité de houille fort petite, nous avons dû faire usage d'un thermomètre assez sensible pour que les erreurs d'observation ne fussent pas supérieures à quelques millièmes. L'élévation de température de l'eau du calorimètre ne dépassait généralement pas un degré du thermomètre ordinaire, tandis qu'en employant, comme MM. Favre et Silbermann, deux grammes de substance, l'élévation est de 8 à 10°. Nous avons, il est vrai, l'avantage de diminuer les chances d'erreur relatives au réchauffement et au refroidissement extérieurs, mais il nous eût été impossible de faire usage de thermomètres ordinaires.

Le thermomètre dont nous nous sommes servis a été construit avec un très-grand soin par M. Baudin, constructeur d'instruments de météorologie ¹.

Nous avons été extrêmement satisfaits de l'instrument que nous devons à cet habile constructeur.

C'est un thermomètre métastatique de Walferdin renfermant 63 grammes de mercure. Un degré comprend 36 millimètres et est divisé en cinquante parties : il est très-facile d'observer les dixièmes, de sorte que les lectures se font à $\frac{1}{1000}$ ° de degré ou à moins de deux millièmes de l'élévation totale de température.

Si l'erreur avait lieu dans le même sens pour les deux lectures, initiale et finale, elle pourrait être du double; mais, comme on le verra, la donnée thermométrique ne constituant guère que les deux tiers de la chaleur totale de la houille essayée, on peut affirmer que les chances d'erreurs maxima, dans les plus mauvaises conditions, sont de trois millièmes.

¹ Rue Saint-Jacques, 330, à Paris.

Nous avons dit déjà que, pour maintenir la combustion, nous avons dû nous servir d'un courant gazeux assez fort. Dans ces conditions, l'absorption de l'acide carbonique par la potasse caustique n'a pas lieu d'une manière assez complète, à moins d'augmenter le nombre des tubes à boules de Liebig, et, par suite, celle de la hauteur de la colonne liquide à vaincre, inconvenient que nous avons évité par l'emploi de la chaux sodée. L'emploi de ce corps comme absorbant de l'acide carbonique, a été recommandé par M. Mulder ¹.

L'absorption de l'acide carbonique par la chaux sodée est si prompte que nous avons pu, sans employer un nombre de tubes en U supérieur à trois, faire usage d'un courant de gaz très-rapide.

On verra, par les nombres suivants, qu'un tube à chaux sodée, en suivant un autre qui a absorbé jusqu'à cent milligrammes d'acide carbonique, n'en absorbe que quelques milligrammes, quelquefois même pas du tout.

Nous avons institué ces expériences en faisant précéder les trois tubes à chaux sodée d'un tube à boules de Liebig renfermant, comme d'ordinaire, une dissolution de potasse caustique de 1.32 de densité. Il passait environ huit bulles de gaz par seconde.

	1 ^{er} TUBE à chaux sodée	2 ^e TUBE à chaux sodée	3 ^e TUBE à chaux sodée
Acide carbonique absorbé.....	0.0968	0.0015	0.000
Id.	0.1105	0.000	0.000
Id.	0.2855	0.0052	0.000
Id.	0.5442	0.0490	0.000
Id.	0.0216	0.0012	0.000
Id.	0.0243	0.0019	0.000
Id.	0.7782	0.2314	0.0004
Id.	0.0779	0.0003	0.000
Id.	0.0118	0.000	0.000

Les gaz, en sortant du calorimètre, traversaient un tube de

¹ *Zeitschrift für analytische Chemie*, de Frésenius, t. I, page 4, cité par le *Journal de pharmacie et de chimie*, t. I, p. 471.

Liebig avec de la potasse et deux tubes en U renfermant la chaux sodée. Il était très-important d'avoir une absorption complète de l'acide carbonique, avant le passage des gaz à travers le tube à oxyde de cuivre, attendu que l'acide carbonique formé dans ce tube était recueilli séparément dans un système de tubes à absorption pareil au premier, et que l'oxyde de carbone était calculé d'après le poids de cet acide carbonique.

Nous ne sommes pas parvenus à brûler la houille complètement; après chaque opération le fond et les parois de la capsule restaient tapissés d'une couche de coke; il fallait, pour obtenir la totalité des unités de chaleur appartenant au combustible, tenir compte du carbone retenu par le coke; c'est ce que nous avons fait de la manière suivante : La capsule de platine munie de son tube, ayant été sortie de la chambre à combustion, était pesée; puis le carbone en était éloigné par une calcination à l'air; une nouvelle pesée nous indiquait à la fois, et le poids du carbone, qui avait échappé à la combustion, et celui des cendres.

Le calorimètre avec tous ses accessoires renfermait :

	Eau
Cuivre : 1145 ^g ,651 à 0.09515 de chal. spéc. .	109 ^g .008
Platine : 21.810 à 0.0324 de chal. spéc.	0 ^g .706
Thermomètre = { Poids du verre plongeant : 12 g. à 0.198 id. .	2 ^g .400
{ Mercure : 63 g. à 0.033 id.....	2 ^g .070

L'équivalent en eau du vase est donc de 114^g.184
qui, ajoutés aux deux kilogrammes d'eau du vase, forment un total de 2114 grammes d'eau.

Il y avait une correction à faire pour le refroidissement ou le réchauffement de l'appareil, résultant de la température de la ceinture, température accusée par un thermomètre qui était observé toutes les minutes pendant la durée de l'opération.

MM. Favre et Silbermann ont montré que la même valeur est à compter pour le réchauffement comme pour le refroidissement; nous avons donc pu nous contenter de déterminer cette valeur dans un des sens. Nous avons trouvé que l'influence est de 0^g,0020064 par minute et pour une différence de un degré entre

le bain du calorimètre et la ceinture extérieure; ce nombre est très-rapproché de celui déterminé par MM. Favre et Silbermann ($0^{\circ}.0020225$) pour un appareil de même construction. Nous avons admis dans nos calculs le coefficient $0^{\circ}.002$. Du reste, la petite élévation de température que nous avons obtenue par l'emploi de moindres quantités de combustible rend cette correction très-peu importante; nous avons tenu, autant que possible, à maintenir le bain et la ceinture à des températures très-rapprochées.

Ainsi, si d'un côté nous nous sommes trouvés dans des conditions d'exactitude moins grandes par la combustion de petites quantités de matière, nous avons reconquis une grande partie des avantages perdus en employant un thermomètre plus sensible et en diminuant les chances d'erreur dues à l'influence de la température extérieure.

En résumé, pour calculer les unités de chaleur développées par la combustion de la substance essayée, nous avons eu à tenir compte des éléments qui suivent :

1^o Poids du combustible employé;

2^o Poids du carbone non brûlé, calculé comme ayant dû produire 8080 calories par kilogramme;

3^o Poids des cendres qui ont été déduites du poids du combustible;

4^o Détermination de l'hydrogène ayant échappé à la combustion, en le comptant comme ayant dû produire 34,600 calories par kilogramme;

5^o Détermination de l'oxyde de carbone ayant échappé à la combustion, en le comptant comme ayant dû produire 2,403 calories par kilogramme;

6^o Elévation de température du bain du calorimètre;

7^o Correction relative au réchauffement et au refroidissement

En général, nous sommes parvenus à éviter à peu près complètement le dégagement des hydrocarbures; la houille de Ronchamp seule en a fourni un peu (maximum : 8 calories sur 3,000).

Un fait remarquable, c'est la petite quantité d'oxyde de carbone

que nous ont fourni les combustions faites dans notre appareil à capsule comparativement à ce que l'on en obtient en se servant de la cartouche de MM. Favre et Silbermann.

Dans les combustions que ces savants ont faites du charbon de bois, la production d'oxyde de carbone a varié de 7 à 12 % de l'acide carbonique, c'est-à-dire que 7 à 12 % du carbone se sont transformés en oxyde; lorsque nous nous sommes servis de cette cartouche, nous avons obtenu les mêmes résultats. Avec la capsule, au contraire, nous sommes restés entre 2 et 3 %.

Il nous semble évident que la formation de l'oxyde de carbone tient à la grande surface de refroidissement que présente la cartouche à l'acide carbonique, au moment où il prend naissance. C'est un nouvel exemple de la dissociation des gaz à une haute température.

Dans l'appareil à capsule, au contraire, les gaz, avant d'arriver au métal refroidi, sont protégés par une couche gazeuse assez considérable.

Avant de commencer l'essai calorimétrique des houilles, nous avons fait plusieurs essais avec le charbon de bois afin de pouvoir comparer nos résultats à ceux de MM. Favre et Silbermann, et pour nous en servir comme de contrôle à nos propres expériences.

Essai calorimétrique du charbon de bois					
	MATIÈRE EMPLOYÉE Cendres déduites.	OXYDE DE Carbone.	UNITÉS DE CHALEUR pour un gramme de substance		
			observées.	sans l'oxyde de carbone.	y compris l'oxyde de carbone.
1	0.9953	0.2930	8060.5	7575	8098
2	0.7225	0.0956	5850.5	7633	8097
3	0.3460	0.0220	2805.2	7890	8107
4	0.3820	0.0570	3098.0	7850	8110
La moyenne de ces quatre expériences est de 8103.					

Notre appareil nous donne donc un nombre un peu plus élevé que celui de MM. Favre et Silbermann, qui a été de 8080; la différence est de 23 calories ou de trois millièmes.

Les expériences 1 et 2 ont été faites en nous servant de la cartouche en platine de MM. Favre et Silbermann et en opérant sur une plus grande quantité de substance; les deux autres ont été faites avec notre capsule munie de son tube.

HOUILLE DE RONCHAMP.

Premier échantillon.

Cet échantillon m'a été remis par M. Burnat; il provient de 20 wagons, et a été prélevé suivant la méthode que nous avons indiquée; il représente donc la moyenne du combustible de ces 20 wagons. Il date de l'année 1865.

Analyse de la houille.

Echantillon séché à 125°.

Matière employée.	Eau produite.	Acide carbonique.	Cendres.
0,163	0,070	0,456	0,024
0,557	0,219		0,086
0,467	0,186		
0,1157	0,046	0,325	
0,086	0,038	0,264	

4gr,038 ont produit 3gr,0942 de coke.

2gr,0052 ont produit 19^{cc},41 d'azote à 723 de pression et 19° de température. Volume corrigé, 17^{cc},60.

Ces nombres conduisent aux centièmes :

Carbone	76.3	76.6	76.5		
Hydrogène	4.5	4.6		4.37	4.42
Cendres	15.0	15.05			
Azote	1.09				
Oxygène	3.11				
	100.00				

Moyenne.

Carbone	76.46
Hydrogène	4.39
Cendres	15.02
Azote.	1.09
Oxygène	3.05
	100.00

Coke	76.62
Matières volatiles. . .	23.38
	100.00

Carbone fixe	72.57	
Carbone des hydrocarbures. .	17.39	
Hydrogène	5.09	} 27.43
Azote.	1.28	
Oxygène	3.67	

Composition de la partie volatile.

Carbone	63.41
Hydrogène	18.58
Oxygène	13.12
Azote.	4.89
	100.00

Carbone fixe	80.67
Carbone des hydrocarbures. .	19.33
	100.00

Essai calorimétrique.						
PRISE d'essai.	CENDRES		ANALYSES.	UNITÉS DE CHALEUR pour 1 gramme de substance		
	poids	%		mesurées.	brute.	sans cendres
0.3693	0.048	13.0	C. 0.0673	2926.4	7921	9106
			CO. 0.025			
			H. 0.000			
0.4065	0.0513	12.6	C. 0.1029	3236	7961	9111
			CO. 0.028			
			H. 0.000			
La houille renfermait encore 0.58 % d'eau hygrométrique.						
Moyennes :						
Chaleur de combustion de la houille brute				. 7976		
Id.		id. houille sans cendres		. 9163		

Deuxième échantillon.

Echantillon moyen de dix mille kilogrammes prélevé en 1865 par la méthode des partages fractionnés.

ANALYSE.

Matière employée.	Eau.	Acide carbonique.	Cendres.
0,1714	0,0664	0,4291	20,3
0,1729	0,0667	0,435	20,8
0,364	0,142	0,916	20,8
0,7437	0,2708		20,4
0,5738	0,214		

3gr,346 ont produit 2,659 de coke.

2gr,073 ont produit 24^{cc},6 d'azote à 12° et 725 m/m. Volume corrigé, 22^{cc},2.

Carbone	68.3	68.7	68.6	
Hydrogène	4.0	4.1	3.9	3.95
Cendres	20.3	20.8	20.4	

Azote	1.0
Oxygène	5.7
Eau	0.7
	100.00

Moyenne.

Carbone	68.65
Hydrogène	3.97
Eau	0.77
Azote.	1.06
Oxygène	4.75
Cendres	20.80
	100.00

Coke	79.4
Matières volatiles . .	20.6

100.00

Carbone fixe	74.74
Carbone des hydrocarbures . .	12.75
Hydrogène	5.10
Azote.	1.35
Oxygène	6.06
	100.00

} 25.26

Composition de la partie volatile.

Carbone	50.49
Hydrogène	20.19
Oxygène	23.98
Azote. . . . , ...	5.34
	100.00

Carbone fixe	85.42
Carbone des hydrocarbures . .	14.58
	100.00

Essai calorimétrique.						
PRISE	CENDRES		ANALYSES.	UNITÉS DE CHALEUR pour 1 gramme de substance		
	poids	%.		mesurées.	brute.	sans cendres
0.383	0.0477	12.49	C. 0.090	2991	7809	8921
			CO. 0.036			
			H. 0.000			
0.4305	0.0719	16.74	C. 0.1495	3191	7412	8898
			CO. 0.032			
			H. 0.00027			
0.3523	0.0519	14.74	C. 0.0556	2663	7559	8865
			CO. 0.0358			
			H. 0.00017			
La houille renfermait 0.61 % d'eau hygrométrique.						
Moyennes :						
Chaleur de combustion de la houille brute				. 7635		
Id.		id.	sans cendres . 8946			

Troisième échantillon.

Echantillon moyen de trente mille kilogrammes, du mois de Mai 1868.

ANALYSE.

Matière employée.	Eau.	Acide carbonique.	Cendres.
0,578	0,207	1,616	0,684
Carbone		76.23	
Hydrogène		4.06	
Cendres.		12.80	
Azote.		1.00	
Oxygène		5.91	
		100.00	

Coke	75.10	
Matières volatiles. . .	24.90	
	<u>100.00</u>	
Carbone fixe	71.44	} 87.43
Carbone des hydrocarbures. .	15.99	
Hydrogène	4.56	
Azote.	1.14	
Oxygène	6.87	
	<u>100.00</u>	

Composition de la partie volatile.

Carbone	55.98
Hydrogène	16.28
Oxygène	23.74
Azote.	4.00
	<u>100.00</u>

Carbone fixe	81.70
Carbone des hydrocarbures. .	18.30
	<u>100.00</u>

Essai calorimétrique.

PRISE	CENDRES		ANALYSES.	UNITÉS DE CHALEUR pour 1 gramme de substance.		
	poids	%		mesurées.	brute.	sans cendres
0.3187	0.041	12.84	C. 0.0362	2502.6	7852	9008
			CO. 0.0392			
			H. 0.05019			
0.4265	0.0579	13.57	C. 0.0558	3331.08	7799	9036
			CO. 0.058			
			H. 0.00007			

La houille renfermait 0.66 % d'eau hygrométrique.

Moyennes :

Chaleur de combustion de la houille brute . 7825
Id. id. sans cendres . 9081

Quatrième échantillon.

Echantillon moyen de dix mille kilogrammes, du mois de Juin 1868.

ANALYSE.

0gr,475 ont produit 0,1472 d'eau et 1,280 d'acide carbonique

2gr,746 ont perdu à 120° 0,030.

1gr,3866 ont produit 0,0862 de cendres.

Carbone	73.10
Hydrogène	3.75
Cendres.	16.19
Azote.	1.00
Oxygène	4.87
Eau.	1.09
	100.00

Carbone fixe	71.58	} 88.38
Carbone des hydrocarbures. .	16.80	
Hydrogène	4.42	
Azote.	1.20	
Oxygène	6.00	
	100.00	

Composition de la partie volatile.

Carbone	59.10
Hydrogène	15.47
Oxygène.	24.18
Azote.	4.25
	100.00

Carbone fixe	81.00
Carbone des hydrocarbures. .	19.00
	100.00

Essai calorimétrique.						
PRISE	CENDRES		ANALYSES	UNITÉS DE CHALEUR pour 1 gramme de substance.		
	poids.	%		mesurées.	brute.	sans cendres
0.3868	0.053	13.72	C. 0.0803	3010	7775	9018
			CO. 0.032			
			H. 0.000			
Chaleur de combustion de la houille brute . 7775						
Id. id. sans cendres . 9117						

Résumé sur les essais de la houille de Ronchamp.

Les essais de ces quatre échantillons ont donné :

N^o 1. 8946 calories
 N^o 2. 9081
 N^o 3. 9117
 N^o 4. 9163

36307

Moyenne. . . . 9077

Ce nombre représente donc la chaleur de combustion ou le pouvoir calorifique de la houille de Ronchamp (cendres et humidité déduites).

La comparaison entre les analyses de ces différents échantillons, leur composition chimique et leur chaleur de combustion permet de faire des rapprochements très-intéressants.

Constatons d'abord, en règle générale, que tous ces échantillons ont donné une chaleur de combustion supérieure à celle qu'indique le calcul. Ce résultat n'a plus lieu de surprendre depuis que M. Berthelot a montré que bien des substances organiques peuvent se trouver dans ce cas. MM. Favre et Silbermann avaient démontré, déjà en 1852, lorsqu'ils publièrent leur beau travail, qu'un grand nombre de substances organiques échappent à la loi de

Dulong; c'est-à-dire que leur chaleur de combustion est inférieure à celle qui résulte de l'addition de la chaleur de combustion des différents éléments qui les composent; mais nous nous trouvons avec la houille de Ronchamp dans des conditions opposées, analogues à celles qui caractérisent les substances signalées par M. Berthelot, et dont les éléments se sont combinés, avec *absorption de chaleur*.

Premier échantillon.

La chaleur de combustion de 0,899 carbone . . .	7268 calories
„ „ „ de 0,0509 hydrogène . .	1781
	<u>9049</u>
moins la chaleur de combustion de 0,004 hydrog. ¹ .	140
	<u>8909</u>
Trouvé.	9163 calories
Calculé	8909
La différence en plus est de . . .	<u>254</u>

Second échantillon.

La chaleur de combustion de 0,8749 carbone . . .	7069 calories
„ „ „ de 0,0498 hydrogène . .	1743
	<u>8812</u>
moins celle de 0,0067 d'hydrogène	240
	<u>8572</u>
Trouvé.	8946 calories
Calculé.	8572
La différence en plus est de . . .	<u>374</u>

Troisième échantillon.

La chaleur de combustion de 0,8743 carbone . . .	7067 calories
„ „ „ de 0,0456 hydrogène . .	1596
	<u>8663</u>
moins celle de 0,0075 d'hydrogène	260
	<u>8403</u>

¹ C'est la quantité d'hydrogène nécessaire pour former de l'eau avec l'oxygène de la houille.

Trouvé.	9081 calories
Calculé	8403
La différence en plus est de. . . .	<u>678</u>

Quatrième échantillon.

La chaleur de combustion de 0,8838 carbone . . .	7141 calories
" " " de 0,0442 hydrogène . .	1487
	<u>8628</u>
moins celle de 0,0065 hydrogène	230
	<u>8398</u>

Trouvé.	9117 calories
Calculé	8398
La différence en plus est de. . . .	<u>719</u>

On voit donc que la houille de Ronchamp produit, suivant la qualité, de 3 à 8 % de calorique en excès sur celui que donne le calcul fait d'après la loi de Dulong.

On peut se demander si la chaleur de combinaison de l'azote qui se trouve dans cette houille, en quantités assez régulières, n'y apporte pas sa part d'influence. Nous n'avons que peu de données sur cette question; mais nous pouvons raisonner par analogie.

M. Berthelot a fait voir ¹ que le carbone, s'unissant à l'azote pour former du cyanogène, absorbe 82000 calories sur 270000 (chaleur de combustion de la molécule), soit environ $\frac{1}{3}$; les amides, l'acide cyanhydrique se forment aussi avec absorption de chaleur. Si nous considérons l'azote de la houille comme uni au carbone, il devra y avoir, pendant la combustion, un dégagement de chaleur supplémentaire correspondant à cette absorption.

Supposons un dégagement de chaleur égal à celui du cyanogène ($\frac{1}{3}$) et prenons 1.20 comme teneur de 100 de houille en azote; cette quantité d'azote correspondra à 1 % de carbone environ ou 71 calories sur 7100 calories que nous avons trouvées dans la houille, le tiers de 71 est compris entre 23 et 24 calories.

¹ *Annales de chimie et de physique*, 1865, tome VI, page 438.

Ainsi l'influence de l'azote, comme absorbant de chaleur, pourrait guère dépasser 23 ou 24 calories sur les 9000 produites par un gramme de houille, quantité insignifiante par rapport à l'excès de calorique que nous avons constaté.

Dans l'espoir d'arriver à quelque conclusion intéressante, nous avons décomposé l'analyse des différents échantillons de houille et nous avons cherché s'il ne serait pas possible de trouver quelque rapport entre la composition chimique de la houille et la chaleur de combustion.

Le tableau suivant a été construit dans ce but; les quatre quantités de houille sont classées suivant leur pouvoir calorifique.

	Chaleur de combustion	Carbone de la partie volatile	Oxygène de la houille (cendres déduites)	Proportion de cendres	Carbone pour 100 carbon
1 ^{er} échantillon	9163	63.4	3.6	12.8	80.6
2 ^e »	9117	59.1	5.8	14.6	81.0
3 ^e »	9081	55.9	6.7	13.2	81.7
4 ^e »	8946	50.4	6.0	13.7	85.4

On y voit que la chaleur de combustion diminue en même temps que le carbone dans la partie volatile. Sous le rapport de l'oxygène, le quatrième échantillon en renferme moins que le troisième; mais, en général, le pouvoir calorifique diminue lorsque la teneur en oxygène augmente.

Telles sont les seules conclusions que nous puissions tirer de résultats qui précèdent.

Nous pouvons établir ainsi que le pouvoir calorifique de la houille de Ronchamp dépasse de 3 à 8 % celui calculé d'après sa composition chimique.

HOUILLES DE SAARBRUCK.

Les houilles de Saarbrück sont plus difficiles à brûler dans le calorimètre que celles de Ronchamp; la combustion est moins régulière; la quantité de carbone non brûlé qui reste dans la capsule, est plus considérable. Il faut faire arriver le gaz avec une vitesse plus grande que pour la houille de Ronchamp, sans quoi il se forme facilement du noir de fumée. Avec un peu d'habitude on parvient cependant à en éviter complètement la formation. Nous n'en avons rencontré dans aucune des opérations dont nous donnons les résultats.

Houille de Duttweiler.

Echantillon moyen d'un tas de vingt mille kilogrammes, du mois de Mai 1868 (qualité dite : deuxième).

ANALYSE.

Matière employée.	Eau	Acide carbonique.	Cendres.
0,542	0,203	1,421	0,0731
0,570	0,211	1,491	0,0734
0,307	0,110	0,804	0,044
0,3689	0,147	0,963	0,0443

6gr,7118 ont perdu à 120° 0,120

7gr,546 — — 0,1127

5gr,172 ont produit 3,480 de coke et 12,02 % de cendres.

Ces nombres conduisent à :

Eau	1.78	1.72	1.76	1.76
Carbone	70.8	71.3	71.3	71.4
Hydrogène	4.1	4.1	4.0	4.2
Cendres	13.5	12.8	14.4	12.2
Oxygène et azote	9.8	10.6	8.6	10.6
	100.0	100.0	100.0	100.0

Moyenne ¹.

Eau 1.75

¹ Nous compterons pour toutes les houilles de Saarbrück un demi pour cent d'azote; c'est la quantité indiquée dans l'ouvrage de M. Brix. M. Mène (*Comptes-rendus de l'académie des sciences*, tome LXV, page 808), en indique de 0.22 à 0.40 %.

Carbone	71.25
Hydrogène.	4.10
Cendres	13.25
Azote	0.50
Oxygène	9.15
	100.00

Coke.	67.30
Matières volatiles . . .	32.70
	100.00

Carbone fixe.	62.84	} 83.82
Carbone des hydrocarbures . . .	20.98	
Hydrogène.	4.60	
Azote.	0.71	
Oxygène	10.87	
	100.00	

Composition de la partie volatile.

Carbone	56.46
Hydrogène.	12.42
Azote	1.91
Oxygène	29.21
	100.00

Carbone fixe.	74.97
Carbone des hydrocarbures . . .	25.03
	100.00

Essai calorimétrique						
PRISE	CENDRES		ANALYSES.	UNITÉS DE CHALEUR pour 1 gramme de substance.		
	poids	%		mesurées.	brute.	sans cendres.
0.352	0.041	11.46	C. 0.121	2672.2	7584	8586
			CO. 0.025			
			H. 0.000			
0.324	0.039	12.16	C. 0.058	2439.5	7523	8563
			CO. 0.027			
			H. 0.000			
Moyennes :						
Chaleur de combustion de la houille brute sèche				. 7685		
Id.		Id.	sèche sans cendres . 8724			

Houille d'Altenwald.

Echantillon moyen de vingt mille kilogrammes, du mois de Juin 1868 (qualité dite : deuxième).

ANALYSES.

0gr,3428 de matière ont produit 0,131 d'eau, 0,871 d'acide carbonique et 0,046 de cendres.

1gr,957 ont perdu à 120° 0,049.

5gr,499 ont produit 3,673 de coke et 14,29 % de cendres.

Eau	2.54
Carbone	69.30
Hydrogène	4.26
Cendres	13.50
Azote	0.50
Oxygène	9.90
	100.00
Coke	66.79
Matières volatiles . . .	33.21
	100.00

Carbone fixe.	63.15	} 83.14
Carbone des hydrocarbures . . .	19.59	
Hydrogène.	4.73	
Azote	0.66	
Oxygène	11.85	
	100.00	

Composition de la partie volatile.

Carbone	53.79
Hydrogène.	12.99
Azote	1.86
Oxygène	31.36
	100.00

Carbone fixe.	76.32
Carbone volatile. . . .	23.68
	100.00

Essai calorimétrique.						
PRISE.	CENDRES		ANALYSES	UNITÉS DE CHALEUR pour 1 gramme de substance.		
	poids.	‰		mesurées.	brute.	sans cendres
0.3896	0.0558	14.33	C. 0.084 CO. 0.0328 H. 0.000	2826.7	7254	8466
0.3484	0.0497	14.26	C. 0.0599 CO. 0.0276 H. 0.00016	2503.9	7186	8380
Moyennes :						
Chaleur de combustion de la houille brute sèche .				7400 . cal.		
Id. id. » sans cendres » .				8633 . cal.		

Houille de Heinitz.

Echantillon moyen de vingt mille kilogrammes, du mois de Juin 1868 (qualité dite : deuxième).

ANALYSES.

5gr,743 ont perdu à 120° 0,103.

0gr,571 ont produit 0,225 d'eau, 1,456 d'acide carbonique et 0,0699 de cendres.

0gr,503 ont produit 0,195 d'eau, 1,294 d'acide carbonique et 0,0582 de cendres.

6gr,228 ont produit 4,049 de coke et 11,68 % de cendres.

Eau.....	1.79	70.38
Carbone	70.28	70.38
Hydrogène	4.37	4.30
Cendres.....	11.57	11.57
Azote.....	0.50	0.50
Oxygène.....	11.49	11.54
	<u>100.00</u>	<u>100.00</u>

Moyenne.

Eau	1.79	
Carbone	70.33	
Hydrogène	4.30	
Cendres.....	11.57	
Azote.....	0.50	
Oxygène	11.51	
	<u>100.00</u>	
Coke.....	65.01	
Matières volatiles	34.99	
	<u>100.00</u>	
Carbone fixe.....	61.57	80.49
Carbone des hydrocarbures	18.92	
Hydrogène.....	4.71	
Azote	0.68	
Oxygène	14.12	
	<u>100.00</u>	

Composition de la partie volatile.

Carbone	49.23
Hydrogène.....	12.26
Azote	1.76
Oxygène	36.75
	100.00

Carbone fixe.....	76.40
Carbone des hydrocarbures	23.60
	100.00

Essai calorimétrique.						
PRISE	CENDRES		ANALYSES.	UNITÉS DE CHALEUR pour 1 gramme de substance		
	poids	%		mesurées.	brute.	sans cendres
0.3812	0.0442	11.59	C. 0.0668	2815	7384	8353
			CO. 0.031			
			H. 0. —			
0.3423	0.0378	11.04	C. 0.0665	2534	7404	8323
			CO. 0.0295			
			H. 0. —			
<i>Moyennes :</i>						
Chaleur de combustion de la houille brute sèche						7527
»	»	»	»	»	»	pure sèche . 8487

Houille de Friedrichsthal.

Echantillon moyen d'une quantité de vingt mille kilogrammes,
du mois de Juin 1868 (qualité dite : deuxième).

ANALYSES.

5gr,000 ont perdu à 120° 0,050.

0,350 ont produit 0,128 d'eau, 0,864 d'acide carbonique et
0,0457 de cendres.

0,417 ont produit 0,161 d'eau, 1,043 d'acide carbonique et 0,051 de cendres.

Eau.	1.00	
Carbone	67.37	68.26
Hydrogène	4.10	4.28
Cendres.	13.06	12.35
Azote.	0.50	0.50
Oxygène	13.97	
	<u>100.00</u>	

Moyenne.

Eau.	1.00
Carbone	67.81
Hydrogène	4.19
Cendres.	12.70
Azote.	0.50
Oxygène.	13.80
	<u>100.00</u>

Coke	62.16
Matière volatile. . . .	37.84
	<u>100.00</u>

Carbone fixe	58.44	} 78.97
Carbone des hydrocarbures . .	20.53	
Hydrogène	4.67	
Azote.	0.59	
Oxygène	15.77	
	<u>100.00</u>	

Composition de la partie volatile.

Carbone	49.40
Hydrogène	11.24
Azote.	1.42
Oxygène	37.94
	<u>100.00</u>

Carbone fixe 74.00
 Carbone des hydrocarbures . . 26.00
 100.00

5gr,016 ont produit 3,118 de coke, et 10,33 % de cendres.

Essai calorimétrique.						
PRISE	CENDRES		ANALYSES.	UNITÉS DE CHALEUR pour 1 gramme de substance		
	poids	o/o		mesurées.	brute.	sans cendre
0.385	0.0398	10.33	C. 0.070	2897	7524	8392
			CO. 0.032			
			H. 0.00013			
0.3648	0.0377	10.33	C. 0.100	2732	7491	8355
			CO. 0.015			
			H. 0.00016			
Moyennes :						
Chaleur de combustion de la houille brute sèche .				7582 cal.		
»	»	»	»	pure	»	8457 cal.

Houille de Louisenthal.

Echantillon moyen d'une quantité de vingt mille kilogrammes.
 du mois de Juin 1868 (qualité dite : deuxième).

ANALYSES.

4gr,531 ont perdu à 110° 0,162.

0,435 de houille sèche ont produit 0,169 d'eau, 1,033 d'acide carbonique et 0,053 de cendres.

5,624 ont produit 3,506 de coke et 13,15 % de cendres.

Eau 3.57
 Carbone 64.69
 Hydrogène 3.94
 Azote 0.50
 Cendres 12.28
 Oxygène 15.02
 100.00

Carbone fixe	56.15	} 76.87
Carbone des hydrocarbures . .	20.72	
Hydrogène	4.68	
Azote	0.60	
Oxygène	17.85	
	<u>100.00</u>	

Composition de la partie volatile.

Carbone	47.80
Hydrogène	10.79
Azote	1.38
Oxygène	40.03
	<u>100.00</u>

Carbone fixe	73.05
Carbone volatile . . .	26.95
	<u>100.00</u>

Essai calorimétrique.						
PRISE	CENDRES		ANALYSES.	UNITÉS DE CHALEUR pour 1 gramme de substance		
	poids	%		mesurées.	brute.	pures.
0.3732	0.049	13.13	C. 0.064	2596	6956	8007
			CO. 0.027			
			H. 0. —			
0.3983	0.0525	13.18	C 0.102	2762	6932	7984
			CO 0.032			
			H. 0. —			
Moyennes :						
Chaleur de combustion de la houille brute sèche .				7036 cal.		
»	»	»	» » »	pure	»	8215 cal.

CALCUL DE LA CHALEUR DE COMBUSTION THÉORIQUE DES HOUILLES
DE SAARBRUCK.

Houille de Duttweiler.

La chaleur de combustion de 0,8382 de carbone . .	6772 calories
celle de 0,046 d'hydrogène.	1610
	8382
moins celle de 0,0118 d'hydrogène	410
	7972

Trouvé.	8724 calories
Calculé	7972
Différence en plus. . . .	752

Houille d'Altenwald.

Chaleur de combustion de 0,8274 de carbone . . .	6685 calories
celle de 0,0473 d'hydrogène.	1648
	8333
moins celle de 0,0127 d'hydrogène	440
	7893

Trouvé.	8633 calories
Calculé	7893
Différence en plus. . . .	740

Houille de Heinitz.

Chaleur de combustion de 0,8049 carbone.	6504 calories
celle de 0,0471 d'hydrogène.	1655
	8159
moins celle de 0,0154 d'hydrogène	540
	7619

Trouvé.	8487 calories
Calculé	7619
Différence en plus. . . .	868

Houille de Friedrichsthal.

Chaleur de combustion de 0,7897 de carbone . . .	6381 calories
celle de 0,0467 d'hydrogène	1634
	8015
moins celle de 0,0174 d'hydrogène	610
	7405

Trouvé. 8457 calories

Calculé 7405

Différence en plus . . . 1052

Houille de Louisenthal.

Chaleur de combustion de 0,7687 de carbone . . .	6149 calories
celle de 0,0468 d'hydrogène	1638
	7787
moins celle de 0,0122 d'hydrogène	430
	7357

Trouvé. 8215 calories

Calculé 7357

Différence en plus . . . 858

Résumé sur les essais de la houille de Saarbrück.

Il résulte de ces essais que les houilles de Saarbrück possèdent, comme la houille de Ronchamp, une chaleur de combustion supérieure à celle que donne le calcul. La quantité qui dépasse le calcul est même supérieure, pour la houille de Saarbrück, à celle de la houille de Ronchamp.

Il est impossible de dire d'où provient cette différence; mais on est facilement tenté d'en rechercher la cause dans la quantité d'oxygène que renferme la houille de Saarbrück. En effet ce corps a été considéré, pour le calcul, comme formant de l'eau avec l'hydrogène, ce qui a fait disparaître une quantité équivalente d'hydrogène. Or, il est possible que la position de l'oxygène dans

la molécule de houille soit telle, qu'une moindre quantité de calorique ait été dégagée pendant sa formation. Si nous comptons, par exemple, l'oxygène comme combiné au carbone à l'état d'acide carbonique ou d'oxyde de carbone, l'excédant de calorique sera bien moindre, comme on peut le voir par le tableau qui renferme les nombres obtenus par ce calcul. On y verra aussi le résultat du calcul fait sans tenir compte de l'oxygène.

TABEAU N° 1

DÉSIGNATION des HOUILLES.	UNITÉS DE CHALEUR EN EXCÈS SUR LE CALCUL					CARBONE DE LA HOUILLE		OXYGÈNE en 100 parties de houille.
	TROUVÉS.	sans tenir compte de l'oxygène.	O ÉTANT COMPTÉ COMME COMBINÉ À H.			Carbone fixe sur 100 C total.	Carbone de la partie volatile.	
			O ÉTANT COMPTÉ COMME COMBINÉ À C à l'état de C O.	O ÉTANT COMPTÉ COMME COMBINÉ À C à l'état de C O.	O ÉTANT COMPTÉ COMME COMBINÉ À C à l'état de C O ₂ .			
Ronchamp	9163	114	251	219	304	80 67	63 4	3 6
Id.	9117	489	719	598	659	81 00	59 1	5 9
Id.	9081	418	678	605	691	81 70	55 9	6 8
Id.	8946	134	374	237	563	85 42	50 5	6 0
Duttweiler	8724	342	752	594	733	74 97	56 4	10 6
Altenwald	8633	300	740	510	661	76 32	53 8	11 4
Heinitz	8487	328	868	561	756	76 40	49 2	13 9
Friedrichsthal	8457	442	1052	687	860	74 00	49 4	15 7
Louisenthal	8215	428	858	639	766	73 07	47 8	17 8

Le seul résultat qui paraisse bien établi, à l'inspection de ce tableau, c'est que le pouvoir calorifique des houilles de même provenance croît en raison de la teneur en carbone de la partie volatile du combustible ; en d'autres mots, il est en raison directe de la richesse en carbone des hydrocarbures qui se dégagent pendant la distillation de la houille. Il va sans dire, et le tableau en fournit la preuve, que plus la houille renferme d'oxygène, plus son pouvoir calorifique diminue, *sans cependant que cette diminution ait lieu dans les mêmes proportions pour des houilles différentes provenances.*

En général l'excès de calorique que donne l'expérience sur le calcul varie entre 3 et 12 pour cent lorsqu'on compte l'oxygène comme formant de l'eau avec une partie de l'hydrogène de la houille ; il oscille entre 1 et 5 pour cent lorsqu'on ne tient pas compte de l'oxygène ; et lorsqu'on le compte comme formant de l'oxyde de carbone avec une partie du carbone, cet excédant de calorique varie entre 3 et 8 pour cent.

Mais ce que nous pouvons regarder comme établi avec certitude, c'est que toutes les houilles que nous avons essayées ont une chaleur de combustion supérieure à celle qu'indique le calcul fait d'après la loi de Dulong, et que, par conséquent, les pertes de calorique dans le chauffage des générateurs à vapeur sont encore plus considérables qu'on ne l'admettait. C'est l'étude de cette question pratique qui fera l'objet de la *troisième partie* de ces recherches.

TABEAU N° 2

DÉSIGNATION des HOUILLES.	COMPOSITION DE LA PARTIE VOLATILE DE LA HOUILLE				
	UNITÉS DE CHALEUR		CARBONE.	HYDROGÈNE.	OXYGÈNE.
	observées.	calculées sans tenir compte de l'oxygène.			
Ronchamp N° 1.	9163	9049	63.4	18.6	13.1
» N° 2.	9117	8626	59.1	15.5	21.1
» N° 3.	9081	8663	56.0	16.3	23.7
» N° 4.	8946	8812	50.5	20.2	24.0
Duttweiler	8724	8382	56.4	12.4	29.2
Altenwald	8633	8333	53.8	13.0	31.3
Heinitz	8487	8159	49.3	12.3	36.7
Friedrichsthal	8457	8015	49.4	11.2	37.9
Louisenthal	8215	7787	47.8	10.8	40.0
					4.9
					4.2
					4.0
					5.3
					1.9
					1.9
					1.8
					1.4
					1.4

TABEAU N° 3

DESIGNATION des HOUILLES.	CALORIES		ANALYSES DE HOUILLES				CARBONE		EN 100 PARTIES DE HOUILLE	
	observées.	calculées sans tenir compte de l'oxygène.	CARBONE.	HYDROGÈNE.	AZOTE.	oxygène.	fixe.	des hydrocarb.	carbone fixe	partie volatile.
Ronchamp N° 1 . .	9163	9049	89.9	5.0	1.3	3.7	80.7	19.3	72.6	27.4
» N° 2 . .	9117	8626	88.8	4.4	1.2	6.0	81.0	19.0	71.6	28.4
» N° 3 . .	9081	8663	87.4	4.5	1.1	6.9	81.7	18.3	71.4	28.6
» N° 4 . .	8946	8812	87.5	5.1	1.3	6.1	85.4	14.6	74.7	25.3
Duttweiler . . .	8724	8382	83.8	4.6	0.7	10.9	75.0	25.0	62.8	37.2
Altenwald . . .	8633	8333	83.1	4.7	0.7	11.8	76.3	23.7	63.1	36.9
Heinitz . . .	8487	8159	80.5	4.7	0.7	14.1	76.4	23.6	61.6	38.4
Friedrichsthal . .	8457	8015	79.0	4.7	0.6	15.8	74.0	26.0	58.5	41.5
Louisenthal . . .	8215	7787	76.9	4.7	0.6	17.8	73.0	27.0	56.1	43.9

PROCÈS-VERBAUX

des séances du comité de mécanique.

SÉANCE DU 21 JUILLET 1868.

La séance est ouverte à 5 $\frac{1}{4}$ heures ; 11 membres sont présents.

M. Blees, inventeur du genou universel, demande quelle somme lui sera accordée pour le modèle de son genou qui a figuré à l'Exposition, et qu'il a envoyé à la Société industrielle. Le comité fixe à 50 fr. la somme qui pourra être donnée à M. Blees, et qui sera prise sur les fonds de la souscription du musée.

Le comité désigne MM. H. Thierry, G. Ziegler, H. Ziegler, G. Dollfus et E. Fries pour faire partie d'une Commission, qui sera chargée de donner à M. le Dr Penot les renseignements qui lui font défaut sur l'Histoire du tissage qui doit figurer dans son rapport sur l'Exposition.

La 2^e partie du travail de M. Scheurer-Kestner sur les analyses de combustibles est examinée et son impression immédiate décidée.

Lecture est donnée d'une lettre de M. Mouquet relative à ses appareils extracleurs ; ils ne pourront être étudiés que lorsqu'ils fonctionneront dans le département.

Il en sera de même pour l'appareil fumivore de M. Coneshaye ; il sera répondu à cet industriel qu'il doit en faire fonctionner un à Mulhouse, et communiquer des résultats et procès-verbaux d'expériences

M. Heller donne communication de ses projets de règlements sur les sonneries destinées, dans les ateliers, à indiquer les arrêts et mises en train des moteurs, sur les nettoyages des transmissions, sur les précautions relatives aux bancs à broches, et sur un règlement concernant quelques machines spéciales, et interdisant d'une façon générale l'emploi des chiffons et déchets pour le nettoyage pendant la marche. — Ces règlements sont longuement discutés et approuvés avec quelques modifications pour être soumis à l'Association pour prévenir les accidents de fabrique.

M. Weiss informe le comité qu'il a apporté à son rapport sur le perfectionnement de M. Risler aux ventilateurs de batteurs les modifications qui lui ont été indiquées.

Une note de M. Weiss sur un tracé graphique des romaines de filature est remise à l'examen de M. G. Ziegler.

L'heure trop avancée ne permet pas l'examen des plaques de bitume envoyées par M. G. Dollfus pour la couverture des planchers ; cet examen est remis à la séance prochaine.

La séance est levée à 7 ¹/₂ heures.

SÉANCE DU 18 AOUT 1868.

La séance est ouverte à 6 heures ; 8 membres sont présents.

M. le Dr Penot donne lecture de la partie de son travail sur l'Histoire de l'Industrie en Alsace relative au tissage. A la suite de quelques observations, on prie M. Penot de revoir encore, avec l'aide de la Commission spéciale, divers chapitres qui ont trait plus spécialement aux perfectionnements apportés au tissage dans les dernières années.

M. Aug. Dollfus lit le rapport sur les batteurs (système Risler) qui avait été renvoyé à M. Weiss, son auteur, dans la séance du mois de Mai. Il est décidé que ce travail sera lu en séance de la Société industrielle, communiqué à M. Risler et déposé aux archives.

M. C. Schœn, au nom de la Commission de l'Ecole de dessin, demande l'achat de modèles. Cette acquisition est arrêtée en principe ; mais, avant d'y donner suite, on prendra des informations à Paris dans les écoles spéciales, au sujet des ouvrages qui existent sur cette matière.

M. Burnat donne le résumé d'une note communiquée par M. Jean Kœchlin dans l'une des dernières séances de la Société sur les planchers en asphalte adoptés à Paris par la Compagnie des Omnibus pour ses magasins à fourrages. Il résulte de la discussion qui a lieu à ce sujet que l'application aux filatures et bâtiments industriels paraît difficile et présenterait des inconvénients assez nombreux. L'heure étant avancée, la suite de la discussion sur cette question est remise à une prochaine réunion.

La séance est levée à 8 ¹/₂ heures.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DE MULHOUSE

(Septembre et Octobre 1868)

MÉMOIRE

sur la fabrication du rouge d'Andrinople, présenté par M. JENNY,

et traduit de l'allemand par M. ROSENSTIEHL

(avec le concours du comité de chimie)

SÉANCE DU 29 MAI 1867

INTRODUCTION

S'il est vrai de dire que l'art de la teinture en rouge turc est parvenu à se développer progressivement, sans le secours des théories chimiques, et à satisfaire à toutes les exigences par la beauté et la solidité de ses produits, il importe cependant de faire remarquer qu'elle est redevable à la chimie du précieux avantage d'une exécution à la fois plus certaine, plus rapide et plus économique. Malheureusement tous ceux qui, par leurs travaux et leurs expériences personnelles sont arrivés à connaître les vrais principes de cette fabrication, ont soin de les envelopper d'un profond mystère, ce qui explique non-seulement l'impossibilité où se trouve la science d'en faire un examen approfondi, mais encore l'imperfection et l'inexactitude de toutes les théories proposées jusqu'à ce jour.

Désireux de rendre une branche industrielle, si intéressante à tous égards, accessible au contrôle efficace de la science, qui seule parait

devoir en assurer les perfectionnements ultérieurs, j'ai eu l'idée d'entreprendre le présent travail, dans lequel je me suis proposé d'édifier sur une base scientifique toute la série des opérations, d'indiquer le but de chacune, ses relations avec les autres, et de ramener à leur vraie cause les principaux phénomènes qui peuvent être observés dans cette fabrication.

Je me suis imposé la tâche d'éliminer de la discussion toute opération dont l'efficacité me paraissait douteuse ; mes théories ne s'appuient que sur des faits vérifiés par l'expérience. Quoiqu'il ne soit pas douteux que dans la suite, certaines opérations pourront être supprimées, comme étant des détours inutiles, j'ose espérer avoir choisi la bonne marche dans cet exposé général, et de ne point m'être trompé de direction.

CHAPITRE Ier.

Macération et lessivage.

Parmi les substances qui enveloppent et imprègnent la fibre du coton, tissé ou filé, on en rencontre de deux sortes ; les unes font partie constituante de cette fibre, d'autres s'y trouvent mélangées par suite des opérations qu'on lui a fait subir.

La fibre du coton telle qu'on la rencontre dans la nature contient :

1^o Une matière colorante particulière qui, se trouvant préservée par une substance résineuse, échappe plus ou moins à l'action des agents décolorants.

2^o Une résine insoluble dans l'eau, peu soluble dans les alcalis, jouant le rôle de réserve, et qui, par cela même, oppose le plus de résistance à l'absorption des liquides par la fibre, et rend très-difficile l'élimination de la matière colorante.

3^o Des gommés, du sucre et des sels minéraux en proportions très-faibles, mais très-variables.

Pendant les opérations mécaniques auxquelles est soumise la fibre textile, elle s'imprègne accidentellement d'huiles et de graisses, mais c'est lors du parage que le coton se recouvre de la plus grande quantité d'impuretés.

Dans la préparation du parement on fait usage de farine de blé, d'amidon grillé, de fécule de pommes de terre, de mousses, puis de gélatine, de gomme, de suif, d'huile de coco, enfin de sulfate de cuivre et de zinc, de chlorure stanneux, sans compter les sels terreux que l'eau peut contenir.

La première opération à laquelle est soumise le tissu de coton, pour le débarrasser de ses impuretés, est une macération (mouillage) dans l'eau, macération dont la durée est très-variable; selon les uns, 1 à 1 $\frac{1}{2}$, jour suffit; selon d'autres, elle peut durer de 6 à 8 jours.

La gélatine, les gommés, ainsi que les sels métalliques provenant du parement, entrent de cette façon en dissolution; mais le but principal de la macération est de provoquer une fermentation, laquelle constitue le moyen le plus efficace et le moins coûteux de décomposer et de dissoudre les matières amylacées.

Pour que les germes de ferments contenus dans ces dernières substances ainsi que ceux qui sont charriés en si grand nombre par l'air atmosphérique jouissent de toute leur activité chimique, il est nécessaire que l'eau et l'air environnants possèdent une certaine température. Une chaleur de 25 à 30° paraît être la plus favorable à la fermentation. Une eau plus chaude paralyse en quelque sorte l'action des ferments, mais ce qui retarde encore bien davantage cette action, c'est le *flambage*.

Cette opération consiste à brûler le duvet qui recouvre la fibre, soit en la faisant passer sur des cylindres chauffés au rouge, soit en lui faisant traverser une série de flammes de gaz.

On détruit ainsi les germes de ferments contenus dans l'étoffe, d'où il résulte que, toutes choses égales d'ailleurs, dans ces circonstances la macération ne produira qu'avec peine une fermentation, et le lessivage deviendra très-difficile, car on n'aura pas facilité la dissolution de l'amidon. Une macération prolongée pourra seule alors, à l'aide des germes de ferments charriés par l'air, conduire à bonne fin la fermentation. La quantité d'oxygène interposée dans les fibres du coton, est suffisante pour provoquer la décomposition

des ferments ; mais il est très-facile d'éliminer la majeure partie de ce gaz, et c'est ce qui arrive chaque fois que l'on empile les pièces par couches trop serrées. De cette manière la marche de l'opération se trouve encore retardée et entravée.

Lors de la macération, il faut recouvrir les tissus entièrement d'eau ; car chaque partie exposée à l'air libre pourrait subir une oxydation, qui altérerait la fibre textile.

Le libre accès de l'air favorise à tel point l'action des ferments qu'elle peut aller jusqu'à la désoxydation de l'eau, dont l'oxygène fait subir à la fibre une combustion lente.

On additionne quelquefois l'eau, servant à la macération, de lessive caustique ou de bain de dégraissage ; cette addition ne peut être qu'avantageuse, car, par ce moyen, les grains d'amidon se gonflent et subissent déjà une transformation partielle ; transformation qui accélère l'action des ferments. Une addition de son est également favorable à la fermentation. Le parti qu'on en a tiré dans la réduction de l'indigo en est une preuve suffisante.

La première phase de la fermentation consiste dans la *transformation de toutes les matières féculantes en sucre de raisin*, et si s'arrêterait le but des opérations préparatoires, si les choses se passaient aussi simplement que nous venons de le décrire, car on peut considérer comme inutile toute décomposition ultérieure ; mais l'action étant plus complexe, il est nécessaire de dire quelques mots des autres produits qui prennent naissance.

Le sucre formé peut, au contact de cellules de levûre, s'il s'en trouve, subir la *fermentation alcoolique* et se décomposer, d'après M. Pasteur, en alcool, acide carbonique, glycérine et acide succinique.

Une petite quantité de sucre se transforme en ligneux, et sert ainsi d'enveloppe aux nouveaux globules de levûre qui se forment pendant la fermentation. On remarque également la présence de petites quantités de matières grasses.

Les tissus sortant des cuves de macération répandent une odeur alcoolique assez prononcée. Quand la fermentation se pro-

longe, l'acide acétique apparaît comme produit final. Pour ma part je ne considère pas la présence de cet acide comme nécessaire. Il pourrait, il est vrai, agir très-efficacement par la propriété qu'il possède de dissoudre le gluten, s'il s'en trouvait dans les tissus, mais on évite la présence de ce corps, en choisissant pour le parement des matières amylacées très-pures, telles que la fécule.

Outre les ferments dont nous venons de parler, il peut s'en trouver d'autres; c'est alors que l'on voit se développer à côté de la fermentation alcoolique la *fermentation lactique*, ou même celle-ci prendre le dessus.

Dans ce cas il se formerait de l'acide lactique, de l'acide butyrique, de la mannite, de l'acide carbonique, de l'alcool et de l'hydrogène, tout cela en proportions très-variables.

La *fermentation muqueuse* peut également se produire dans certaines circonstances; celle-ci encore est due à des ferments particuliers et donne naissance à de la mannite, à des gommages, etc.

La nature de la fermentation qui se produit dépend, d'une part, de la constitution de l'air, des germes qu'il charrie; elle dépend en outre de la nature du liquide qui a servi à la macération, suivant que ce dernier est neutre, alcalin ou acide, il se développe tel ou tel ferment.

Pour débarrasser les tissus des graisses et résines, on fait usage d'alcalis, et cela généralement à l'état de carbonates. Souvent on remplace avantageusement ceux-ci par du bain de dégraissage.

Le coton, débarrassé soigneusement par des lavages des matières devenues solubles par la macération, est soumis à une ébullition de plusieurs heures au contact de la lessive; on donne à cette opération le nom de *lessivage* (bäuchen).

Il n'est pas nécessaire de détruire la matière colorante du coton, car du moment que la fibre est débarrassée des graisses et des résines qui l'enveloppent, la suite des opérations qu'on lui fait subir la blanchissent rapidement; mais en revanche il est de toute nécessité d'enlever au tissu toutes les matières grasses et résineuses qu'il peut contenir, car ce n'est que débarrassée de ces sub-

stances, que la fibre textile s'imprègne uniformément d'huile d'olives.

Dans les Indes on abandonne les cotons à un commencement de putréfaction, il se dégage ainsi du carbonate d'ammoniaque et l'on obtient l'alcali nécessaire à la dissolution des graisses et des résines.

Ce procédé est utilisé encore aujourd'hui dans les campagnes pour le traitement du chanvre et du lin.

Le lessivage à la chaux pure que l'on fait suivre d'une lessive de soude avec addition de colophane, n'a pas pris racine dans la fabrication du rouge turc, car dès les premiers essais on s'est aperçu des inconvénients que présente ce procédé ; j'en signale les causes au chapitre intitulé : *Mordançage*.

CHAPITRE II.

Huilage et dégraissage.

Pour discuter avec plus de succès les différentes opérations qui seront décrites dans ce chapitre, j'ai cru devoir le diviser en deux parties, dont l'une serait consacrée à la théorie et l'autre à la pratique. De plus, il m'a semblé utile d'étudier séparément le rôle de chaque agent employé. En passant ainsi du simple au composé, j'espère donner à mon exposé une netteté, qu'un autre moyen ne m'eût pas permis d'atteindre.

PARTIE THÉORIQUE.

I. *Rôle des alcalis.* — On emploie indifféremment les carbonates de sodium ou de potassium, pour émulsionner l'huile, et la répandre uniformément sur les tissus. Dans les Indes, on emploie des lessives de cendres ; en Bucharie, où primitivement on employait seulement la soude, on emploie maintenant la potasse sous forme de cendres.

Les procédés divers, qui ont été successivement publiés et

Europe, mentionnent également les deux carbonates ; cependant l'usage du sel de potassium se répand de plus en plus ; si on emploie encore quelquefois le carbonate de sodium, c'est uniquement par économie.

La manière d'agir de ces sels est souvent si différente, que l'emploi de l'un ou de l'autre exerce une influence prononcée sur la méthode de fabrication. La différence d'action paraît tenir à cette circonstance que le sel de potassium est déliquescent, celui de sodium efflorescent ; comme l'humidité atmosphérique joue un grand rôle dans la fixation de l'huile, il est évident que le choix de l'alcali doit dépendre de l'état hygrométrique de l'air : un mélange des deux permet de compenser cet état de l'atmosphère, selon le temps et les saisons.

Nous nous expliquons donc pourquoi dans les pays chauds, comme les Indes, il faille préférer la potasse, en Angleterre, au contraire, où l'air est assez humide, la soude sera plus avantageuse.

Dans ces opérations l'huile est, en grande partie, saponifiée ; mais les savons résultants possèdent les mêmes propriétés hygrométriques que les carbonates. Une autre cause de la différence d'action paraît être la présence de la potasse caustique dans les potasses : elle résulte de la présence de la chaux dans les cendres ; sa présence agit favorablement dans l'action de la saponification, et les fabricants l'ont si bien reconnu que souvent ils ajoutent de la potasse ou de la soude caustiques. (Voir le procédé Thompson.)

La soude est généralement employée sous forme de cristaux, et dans cet état elle ne contient pas d'alcali caustique.

II. *Rôle des excréments.* — Il n'est pas probable que ce soit le hasard qui ait amené à employer les excréments dans la teinture en rouge turc ; je suis même porté à croire que c'est après mûre réflexion, et comme source de chaleur, qu'on les a introduits dans les mélanges ; cela n'empêchait pas qu'ils agissaient dans un autre sens. On sait, en effet, qu'anciennement on a fréquemment employé, pour favoriser des réactions chimiques, la chaleur du soleil et la chaleur produite par la putréfaction lente du fumier.

On emploie exclusivement les excréments de vache et de mouton; la bouse de vache, d'après une analyse de Morin, possède la composition suivante :

Eau.	70.00
Bubuline.	1.60
Bile.	0.60
Résine verte et graisses.	1.52
Albumine	0.40
Cellulose.	24.08
Sels minéraux.	2.00

La matière utile des excréments me semble être une *substance azotée mucilagineuse*, (sans doute la bubuline de M. Morin).

Pour l'isoler, j'ai exprimé de la bouse fraîche et j'ai ajouté de l'alcool au liquide limpide; il s'est formé un précipité, qui a aussitôt gagné la partie supérieure; ce précipité se sépare facilement par le filtre; il est peu soluble dans l'eau, dans la soude caustique, dans l'acide acétique. Les carbonates alcalins le *gonflent* considérablement; le liquide prend une consistance tellement visqueuse qu'il ne traverse plus le filtre.

Outre la matière altérable mucilagineuse, il y a dans les excréments, d'après la manière de voir de Pasteur, des vibrions qui contenus en germes et en individus développés dans les intestins, mettent la putréfaction en train. Dans ces conditions ces matières deviennent réductrices : du carmin d'indigo est rapidement décoloré; par exposition à l'air la couleur bleue reparait, et il est possible de faire disparaître cette coloration en soustrayant la masse à l'action de l'air; ces phénomènes peuvent se reproduire pendant des mois entiers avec la même quantité de bouse. On réussit aussi avec la bouse vieille, même avec de la bouse bouillie.

Comme les produits de la putréfaction du fumier peuvent être intéressants à connaître, dans le cas qui nous occupe, j'ai fait quelques dosages et quelques essais que je vais communiquer.

RECHERCHES SUR LE FUMIER DE VACHE EN PUTRÉFACTION.

- I. Bouse fraîche recueillie avec soin,
privée d'urine 40 p. } analysé au bout
Eau distillée. 26. 3 } de 26 jours.
- II. Le même après 100 jours.
- III. Bouse 64. 5 } au bout de 24
Eau de dégraissage à 3° AB à 35° C. 73. 5 } jours.
- IV. Le même après 100 jours.

100 p. de bouse pure, produisent	I.	II.	III.	IV.
Acide carbonique	0.3992	1.0780	0.2453	0.5605
Ammoniaque.	0.0909	0.0795	0.1128	0.1072
Hydrogène sulfuré.	0.0045	0.0055	0.0142	0.0207

L'acide carbonique des Nos III et IV provient uniquement de la putréfaction; j'ai tenu compte de l'acide carbonique contenu dans l'eau de dégraissage. Les acides gras de cette eau ont été dosés avant et après l'expérience; leur poids n'a pas varié. On voit d'après ce tableau que la quantité d'*acide carbonique augmente* avec le temps, que l'*ammoniaque diminue*; ce qui peut s'expliquer en admettant qu'elle se transforme partiellement en acide nitrique. La formation d'hydrogène sulfuré est activée par la présence des alcalis (eau de dégraissage).

Les matières terreuses de la bouse pèsent 2 p. 100 d'après Morin, 2,67 d'après Royer.

Voici une analyse de ce dernier chimiste :

Silice	62.54
Potasse	2.91
Soude	0.98
Chlorure de sodium	0.23
Phosphate de fer	8.93
Chaux	5.70
Magnésie	11.47
Acide phosphorique	4.76
Acide sulfurique	1.77

Ces chiffres n'ont rien de constant; ils varient naturellement avec la nourriture de l'animal et les sels solubles qui se trouvent dans ce mélange n'ont aucune action dans les opérations, d'après mes expériences.

Comme l'*urine* se trouve naturellement mélangée à la bouse, il convient de voir si elle peut jouer un rôle. Par la putréfaction elle produit des sels ammoniacaux; d'après Boussingault 100 g. peuvent produire 2gr,40 carbonate d'ammoniaque.

Le crottin de mouton est plus actif que la bouse de vache parce qu'il contient moins d'eau.

J'ai fait des essais comparatifs sur la bouse de vache, le crottin de mouton et de cheval : ces excréments avaient été recueillis avec soin, et ne contenaient point de paille, et on les a fait agir sur le carmin d'indigo dans un flacon bouché.

	ESSAI N° 1, avec 20 gr. d'excrément.	ESSAI N° 2, avec 50 gr. d'excrément.
Mouton, décoloration en	2 jours.	2 jours.
Cheval, ,	7 do	4 do
Vache, ,	13 do	5 do

Le liquide décoloré a été décanté, et j'ai remarqué que celui de crottin de cheval s'est bleui le plus vite, puis celui de vache, enfin celui de mouton.

Le crottin de mouton est donc le réducteur le plus énergique, ce qui coïncide avec son emploi dans les pays chauds où l'inflammation des tissus huilés peut être plus fréquente. Il est évident, à part cela, qu'on emploie l'un ou l'autre de ces fumiers, selon que l'un ou l'autre est plus abondant.

Le crottin de cheval se prête peu aux opérations de l'huilage à cause du peu de division des matériaux qui le composent; la nourriture ne subit pas une mastication aussi complète que chez les ruminans, et ce fumier doit contenir moins de musciles qui paraissent précisément être le principe le plus actif.

III. *Huiles*. — Il y a bien peu d'huiles qui puissent servir à l'huilage; les huiles siccatives sont exclues, et parmi les huiles

non siccatives on ne peut employer que celles qui rancissent le plus vite et qui se laissent émulsionner facilement avec le carbonate alcalin.

Voici les huiles employées :

Huile de sésame (en indien *de Gingalle*). Elle est employée exclusivement, à Mysore, Condavir, Coromandel, Malabar. On ne s'en sert qu'après qu'elle est rancie ; c'est une huile qui paraît être très-riche en oléine.

Huile d'olives. On n'emploie que l'huile extraite par l'eau chaude ; elle est fortement chargée de matières mucilagineuses ; cette circonstance explique pourquoi cette huile rancit facilement, et contient plus de palmitine que l'huile obtenue après une première pression ; cette huile, connue sous le nom d'huile *tournante*, est colorée en vert ou en jaune selon sa provenance. Sa densité est de 0,9176 à 15° C., et elle se solidifie à + 2°, 5 C., mais souvent il se forme un dépôt solide déjà à 10°.

D'après Gerhardt elle contient environ 28 % de palmitine et stéarine, le reste est de l'oléine.

A peu d'exceptions près, l'huile d'olives est la seule employée en Europe pour la teinture en rouge turc, et c'est celle que j'ai employée dans tous mes essais.

Huile de colza. (Graine de *Brassica campestris oleifera*.) Elle est jaune, sa densité = 0,9136 à 15° C., se solidifie à — 6°, 25. D'après Websky, elle est formée par le mélange de deux glycérides, qui par la saponification fournissent deux acides particuliers, le premier, acide érucique, fusible à 32°, et un acide analogue à l'acide oléique, qui est encore liquide à 0°. On assure que l'huile de colza a été employée avec succès en Allemagne vers les années 1810 à 1820, mais elle a été abandonnée peu à peu.

Huile de poisson. Elle est surtout employée dans les fabriques situées sur le littoral de la mer Caspienne ; cette huile est si mal préparée qu'elle se présente sous forme d'émulsion ; elle se rancit facilement, et donne avec les carbonates alcalins un liquide laiteux, homogène, dont elle ne se sépare plus par le repos.

Outre l'oléine et la palmitine, cette huile contient de la valérianine et autres glycérides, qui lui communiquent son odeur particulière. On l'a employée en Europe, mélangée à l'huile d'olives. et à croire certains indices, il me semble qu'on l'emploie encore en Angleterre.

Saindoux. Je n'en parlerai ici que pour être complet; il paraît être employé à Masulipatam et à Pulicat, à défaut d'huile de sésame. Les rouges de ce pays sont très-beaux. Du reste, sa composition chimique ne s'oppose pas à son emploi; mais son point de fusion élevé ne rend son application possible que dans les climats tropicaux.

Pour qu'une huile soit applicable au rouge turc, il faut qu'elle soit *tournante*, c'est-à-dire qu'elle forme avec les solutions alcalines instantanément une émulsion laiteuse, opaque, que le repos prolongé même ne clarifie plus.

En passant en revue les moyens qui servent à rendre une huile tournante, on arrive à connaître les causes de cette transformation. Elle est obtenue :

1^o Par la *fermentation* en présence de substances mucilagineuses.

Il est reconnu qu'une huile purifiée ne rancit pas facilement et que les glycérides purs se conservent très-longtemps sans altération.

Mais en présence d'un mucilage (de graine de lin, par exemple) ces substances deviennent rapidement tournantes. On réalise ces conditions en grand, en faisant fermenter les olives en tas, avant de les soumettre à l'action de la presse; on fait séjourner les huiles impures pendant quelque temps en magasin.

2^o Par le *contact prolongé de l'air*.

L'huile se modifie; elle se décolore, perd un peu sa fluidité, devient acide : les huiles augmentent de valeur avec l'âge.

3^o Par l'*action de la chaleur*. L'on expose en couches minces à 95-100°, pendant 100 heures, elle s'émulsionne facilement. une température plus élevée opère cette transformation plus vite.

Greenwood et Sieber mélangent volumes égaux d'huile et d'eau, et y font passer pendant dix jours un courant d'air chauffé à 105° C. (brevet).

4° Par *ébullition avec des acides étendus*. D'après mes expériences, cette méthode est très-rapide. D'après Steinheil, on fait bouillir l'huile avec de l'eau acidulée avec l'acide sulfurique, et on maintient pendant 6 jours à 45° C.

5° D'après Persoz, on réussit bien en mélangeant l'huile avec du jaune d'œufs; laissant reposer le mélange pendant quelque temps. Celui-ci contient une huile, qui rancit très facilement.

6° Pelouze a recommandé l'*addition d'acide oléique* du commerce; l'huile devient ainsi rapidement tournante; d'après Steinheil on mélange 90 parties huile avec 1 partie acide oléique; on chauffe à 75 à 85° pendant 24 heures. En vérifiant ce fait, j'ai trouvé que cette quantité est beaucoup trop petite pour les huiles qui ne donnent aucune émulsion avec les carbonates alcalins.

Toutes ces méthodes reposent donc définitivement sur un *dédoublement du glycéride*, sous l'influence de l'eau; en un mot, elle rancit et l'*acide gras est mis en liberté*, et c'est pourquoi ces huiles s'émulsionnent si facilement avec les liquides alcalins.

Les quantités relatives d'oléine et de margarine dans l'huile tournante ne sont pas sans importance, car ces deux principes se comportent d'une manière fort différente avec les dissolutions étendues de carbonate de soude.

L'*acide oléique*, auquel j'ai ajouté une lessive de potasse à 1° AB, s'y est mélangé d'abord difficilement, mais a fini par donner une émulsion laiteuse. Peu après il s'en est séparé une crème épaisse et grumeleuse.

Le mélange s'opère bien plus facilement avec une lessive de 20° AB. Il se forme une pâte épaisse qui absorbe très-bien de nouvelles quantités de lessive en produisant une émulsion mousseuse. Par le repos il s'en sépare une crème floconneuse.

Quant à l'*acide margarique*, il s'émulsionne avec une extrême facilité avec du carbonate de potasse, que sa solution marque

1° ou 20° AB. L'émulsion devient épaisse et il se produit une sorte d'empois qui s'oppose à la décantation de la crème.

Les acides oléique et margarique employés aux essais susdits ont été retirés du savon de Marseille. Ces acides gras ont été exposés au froid et séparés par la presse, et chaque partie séparément a été mise en digestion avec de l'alcool froid.

L'acide margarique ainsi obtenu fondait à 53° C., et l'acide oléique ne se solidifiait pas encore à 0°. — Ces acides étaient donc suffisamment purs pour des essais de ce genre.

On voit clairement ce qui se passe pendant l'émulsion de l'huile tournante (*Probeal*), avec les carbonates alcalins : les acides gras et l'acide margarique surtout forment une masse gélatineuse dont la consistance maintient en suspension les plus fines particules huileuses. Les globules d'huile sont d'autant plus petits et plus également répartis, qu'on a plus vivement agité le mélange.

Cette émulsion peut être assimilée au lait animal et au lait d'amandes : dans le lait animal, c'est la caséine qui maintient en suspension les globules de beurre, et dans le lait d'amandes, les particules d'huile sont retenues par la viscosité communiquée à l'eau par l'émulsine dissoute.

On pourrait, s'il ne s'agissait précisément de l'emploi d'un carbonate alcalin, choisir n'importe quel autre moyen pour émulsionner l'huile, même privée d'acide gras. Tout liquide visqueux remplirait ce but, par exemple, le jaune d'œufs, le mucilage de gomme arabique ou bien une dissolution de savon. C'est dans ce but qu'en Angleterre, Papillon ajoutait de la gomme à son mordant gras ; de même on dissolvait autrefois du savon dans la lessive destinée à émulsionner l'huile.

La nature de l'émulsion dépend en outre de la concentration de la lessive dans laquelle on dissout l'huile tournante. Elle est d'autant plus parfaite qu'elle est plus étendue. Plus elle est concentrée, plus la crème qui s'en sépare est épaisse.

La propriété émulsive de l'huile permet d'étendre celle-ci sur la fibre aussi uniformément qu'on le désire et à un degré quel-

conque de concentration. Le but des opérations ultérieures est de dégager de nouveau l'huile de l'émulsion, car alors seulement elle peut devenir adhérente à la fibre.

Toute la science du mordantage consiste à savoir sous quelle forme et par quels moyens il faut dégager l'huile.

C'est là le but commun des procédés d'huilage aussi nombreux que différents.

Que se passe-t-il dans le cas le plus simple, lorsqu'on chauffe une émulsion d'huile ?

En augmentant peu à peu la température, on remarquera qu'au-delà de 40° C. l'huile commence à se séparer, et qu'après chaque agitation elle remonte rapidement à la surface. Lorsqu'on en sépare cette huile à l'aide d'un entonnoir à robinet et qu'on la lave, on obtient un corps dont les propriétés émulsives sont nulles et qui ne rougit plus le papier tournesol, ce qui n'arrive pas avec l'huile tournante. En un mot, on obtient *une huile composée de glycérides oléique et margarique, mais débarrassée de tous les acides gras* qui s'y trouvaient auparavant.

Comme la chaleur produit une véritable saponification¹, il s'ensuit que la gelée que forment les acides gras avec le carbonate de soude *prend une consistance assez fluide pour permettre aux globules d'huile de monter à la surface*. Cependant, cette séparation se fait lentement, car la saponification ne se fait que peu à peu ; dans le cas d'une lessive très-étendue elle se fait même avec une lenteur excessive.

Lorsqu'on chauffe l'acide *margarique* avec du carbonate de soude concentré au bain-marie, il s'y dissout au bout de quelques heures. Le liquide reste très-limpide, file légèrement et se prend, par refroidissement, en une gelée opaque et vibraute.

L'eau chaude la dissout rapidement ; par addition de chlorure de sodium, il se sépare un savon dur.

L'acide oléique se saponifie moins vite que l'acide margarique

¹ La saponification dont l'auteur parle ici, est en réalité la saturation des acides gras par les carbonates alcalins. (Note du traducteur).

par le carbonate de potasse concentré. De plus, on n'obtient pas une solution aussi claire ni aussi filante qu'avec l'acide margarique ; cette dissolution est, au contraire, fluide et toujours floconneuse. Elle se dissout cependant dans l'eau sans résidu et le savon peut en être éliminé par le chlorure de sodium. Il en résulte que les essais d'huile faits par l'industriel ne sont qu'une *détermination indirecte de la quantité et des proportions respectives d'acides gras.*

Ces essais font juger :

- 1° L'épaississement produit par l'addition de la lessive ;
- 2° L'écume produite par l'agitation ;
- 3° L'opacité et la consistance laiteuse du mélange ;
- 4° La rapidité avec laquelle la crème vient à surnager ; enfin,
- 5° La quantité d'huile qui se sépare à la surface, après un temps donné.

Tous ces phénomènes s'expliquent par ce qui précède. Une huile pauvre en acides gras doit s'émulsionner plus facilement avec une lessive étendue qu'avec une lessive concentrée. Car, si d'un côté la gelée d'acide gras est plus fluide, d'un autre côté son poids spécifique plus faible retardera l'ascension de l'huile.

Une pareille huile doit être employée de préférence par les fabricants qui se servent de lessive étendue pour le premier huilage.

Elle serait complètement inutile à ceux qui se servent tout d'abord de lessive concentrée (essais hollandais et suisse).

En général, plus une huile sera riche en acide gras, plus on obtiendra de gelée abondante et épaisse retenant énergiquement ces globules huileux.

Deux huiles, du reste, également riches en acides gras, peuvent se comporter différemment, selon les proportions relatives d'acide oléique et d'acide margarique.

La plus riche en acide margarique s'épaissira davantage et plus vite, son émulsion sera plus laiteuse, moussera fortement et n'éliminera l'huile que lentement. Elle possédera donc des pro-

priétés précieuses et recherchées. Il est inutile de rappeler aux praticiens que certaines huiles s'épaississent après un quart-d'heure, d'autres après une demi-heure, et qu'on observe même quelquefois un deuxième épaississement.

J'attribue cette particularité aux huiles riches en acide oléique. En effet, au commencement de l'opération, la lessive étant moins chaude et plus étendue, ne saponifiera que l'acide margarique. Plus tard, en chauffant et concentrant, l'acide oléique lui-même s'émulsionnera.

On ne négligera pas, dans les essais d'huiles, de tenir compte de l'odeur, qui doit être forte, caractéristique et cependant agréable; elle est une garantie que l'huile qui la possède, a séjourné assez longtemps. Le principe odorant consiste en acides volatils, tels que : acides butyrique, valérique, caproïque, etc.

La saponification de l'acide oléique et de l'acide margarique et l'élimination d'huile non tournante sont donc deux faits qui marchent de front, ainsi que je l'ai dit plus haut. L'étude de ce double phénomène donnera le plus d'éclaircissements sur la question encore si embrouillée, si difficile à expliquer, des différents accidents qui se présentent pendant l'huilage.

L'huile tournante ordinaire dissout à chaud une quantité considérable de savon.

L'huile chauffée pendant 20 heures au bain-marie (90° — 100°) avec du savon blanc de soude séché à l'air, en a dissous jusqu'à un huitième de son propre poids. C'est, dans ces circonstances, le maximum.

L'huile est devenue très-visqueuse et s'est solidifiée par refroidissement. Il suffit d'ajouter peu à peu de l'eau chaude pour obtenir une émulsion des plus belles et des plus persistantes. Le même essai, répété avec de l'*huile non tournante*, donne un résultat très-différent : *l'huile non tournante n'a aucune action sur le savon*. Ce n'est que par une chauffe continue de 8 jours que j'ai observé un ramollissement du savon et la séparation de quelques flocons. L'huile avait alors été modifiée, et par addition

d'eau chaude elle se troublait légèrement, mais elle ne s'est pas émulsionnée. L'action prolongée de la chaleur avait décomposé *une partie des glycérides* ; la petite quantité de savon dissoute correspondait *aux acides gras mis en liberté* par la chaleur. Car c'est à eux seuls qu'appartient la propriété de dissoudre les savons.

Pour établir d'une manière irréfutable ce qui vient d'être dit, j'ai fait une série d'essais qui vont être exposés. Je dois rendre attentif à une cause d'erreur presque inévitable, et qui rend difficile la mesure du volume de l'huile séparée. Le liquide alcalin dans lequel l'huile s'était séparée, était toujours troublé par des flocons de savon en suspension.

J'ai opéré la décantation tantôt avec une burette, tantôt avec un entonnoir à robinet, et dans les deux cas les résultats sont différents.

En me servant de la burette pour séparer l'huile de la lessive, j'ai remarqué que les flocons de savon étaient entraînés par le liquide qui s'écoulait ; l'huile elle-même, après avoir été lavée, restait complètement limpide. Elle avait perdu la propriété de se mélanger avec une lessive de potasse même très-étendue.

Si je me servais de l'entonnoir à robinet, le liquide s'écoulait clair ; les flocons restaient dans l'entonnoir et se mélangeaient avec l'huile, qui était alors régulièrement trouble. Le volume de cette huile était alors un peu trop fort (elle s'émulsionnait aussi un peu avec une lessive faible). Les résultats obtenus avec l'un ou l'autre de ces moyens de mesure ne sont donc pas complètement concordants, mais j'ai cherché à annuler ces différences en répétant les essais un grand nombre de fois.

On a opéré constamment sur 25^{cc} d'huile tournante verte, qu'on a émulsionnée avec précaution par un demi-litre de lessive.

Tous les essais ont été chauffés dans un bain-marie dont la température a été maintenue constante pendant toute la durée de l'essai.

I. INFLUENCE DE LA CONCENTRATION DES LESSIVES.

L'émulsion a été faite avec du carbonate de potasse marquant :	Volume de l'huile neutre séparée :
1° AB	4 ^{cc} ,2
5° ,	7 ^{cc} ,7
10° ,	11 ^{cc} ,8
15° ,	13 ^{cc} ,6
20° ,	15 ^{cc} ,0

On a chauffé pendant 4 heures à une température de 50° à 60° C.

Ainsi, en 4 heures de temps une lessive concentrée élimine plus d'huile qu'une lessive faible; ce qui tient : 1° à la différence de densité, qui est trop faible pour ces dernières; 2° à la lenteur de la saturation des acides gras libres par le carbonate de potasse en solution étendue, car le liquide ne devient limpide qu'au moment où cette saturation est achevée et où le savon formé est complètement dissous.

II. INFLUENCE DE LA DURÉE DE L'ACTION DE LA CHALEUR.

Emulsion avec lessive de carbonate de potasse à 1° AB.

Durée :	Quantité d'huile séparée :
4 heures.	4 ^c ,2
8 »	6 ^c ,8
12 »	7 ^c ,6

Emulsion avec une lessive de carbonate de potasse à 20° AB.

Durée :	Volume de l'huile séparée :
4 heures.	13 ^c ,5
8 »	14 ^c ,8
12 »	15 ^c ,3

On a chauffé à une température de 50° — 60° C.

On voit que la quantité d'huile qui se sépare croît avec le temps; ce fait est surtout visible par la lessive à 1° AB; il l'est beaucoup moins par celle à 20° AB, où elle est déjà rapide dès le commencement. L'influence est donc beaucoup moindre dans ce dernier cas.

III. INFLUENCE DE LA TEMPÉRATURE.

Emulsion avec une lessive de carbonate de potasse à 1° AB.

Durée : 4 heures.

Températures comprises entre :	Volume de l'huile séparée
40° à 45° C.	4 ^{cc}
60° à 70°	6 ^{cc}
90° à 95°	8 ^{cc}

Emulsion avec une lessive de carbonate de potasse à 20° AB.

40° à 45° C.	16 ^{cc} ,5
60° à 70°	15 ^{cc} ,5
90° à 95°	15 ^{cc} ,0

Dans la lessive faible l'huile se sépare plus vite à mesure que la température augmente : c'est que le liquide se clarifie plus rapidement dans ce cas et les savons se dissolvent plus vite.

Pour les lessives concentrées on remarque le contraire : ici l'huile neutre, séparée dans les premiers instants, se trouve attaquée et saponifiée en partie par le carbonate alcalin concentré et chaud.

On a exposé une série d'émulsions à l'action d'une lessive à 20° AB, pendant deux mois, sur le poêle d'un étendage, jusqu'à évaporation totale de l'eau (la température maximum était de 72° C.). En reprenant le résidu par l'eau, aucune huile ne s'est séparée. Acides gras et glycérides s'étaient transformés en un savon visqueux, translucide, d'un rouge foncé.

Les émulsions avec la lessive à 1° AB s'étaient évaporées à moitié seulement ; l'acide gras libre était dissous, une partie des glycérides mêmes étaient attaqués, mais il s'en séparait encore de l'huile non tournante.

IV. ACTION COMPARATIVE DES ALCALIS CAUSTIQUES ET DES CARBONATES ALCALINS.

Durée : 6 heures.

Température : 50° à 60° C.

L'émulsion était faite avec :	Volume de l'huile neutre séparée :
Carbonate de potasse à 1° A B.	5 ^{cc} ,5
Id. de soude à 1° A B.	5 ^{cc} ,2
Id. de potasse à 1° A B	
Avec 50 ^{cc} potasse caustique à 5°.	7 ^{cc} ,0
— 50 ^{cc} soude caustique à 5°.	6 ^{cc} ,0
Potasse caustique à 1° A B	8 ^{cc} ,1
Soude caustique à 1° A B	7 ^{cc} ,4
Carbonate de potasse à 20° A B	15 ^{cc} ,7
Id. de soude à 20° A B	14 ^{cc} ,0
Id. de potasse à 20° A B	
Avec 50 ^{cc} potasse caustique à 7° A B	17 ^{cc} ,1
— 50 ^{cc} soude caustique à 7° A B.	16 ^{cc} ,5

Dans tous ces essais on voit que la potasse favorise bien plus la séparation de l'huile que la soude. C'est pour expliquer cette différence qu'on a fait la 5^e série d'essais. Avant d'aller plus loin, il faut remarquer l'influence des alcalis caustiques qui, favorisant la saturation des acides gras libres, hâtent ainsi la séparation de l'huile.

V. ACTION DES SAVONS ALCALINS.

Durée : 6 heures.

Température : 50° à 60° C.

L'émulsion a été faite avec :	Huile séparée :
Carbonate de potasse à 1° A B.	5 ^{cc} ,5
Avec 25 gr. savon de potasse	6 ^{cc} ,0 ¹
— 25 gr. savon de soude.	3 ^{cc} ,7
Carbonate de potasse à 20° A B	15 ^{cc} ,8
Avec 25 gr. savon de potasse	11 ^{cc} ,7
— 25 gr. savon de soude.	7 ^{cc} ,2
Carbonate de potasse à 5° A B.	7 ^{cc} ,3
Lessive de dégraissage à 5° A B	4 ^{cc} ,4

¹ Cette huile était encore assez tournante; ce volume est donc trop fort. Il est augmenté par le savon dissous.

Ces résultats numériques confirment ce que j'ai dit du pouvoir émulsif des dissolutions de savon, et c'est encore le savon de soude qui donne les meilleurs résultats. D'une part le savon retient en suspension les globules d'huile, mais d'autre part cette propriété empêche l'élimination de l'huile neutre. On a fait un essai avec la lessive de dégraissage, pour montrer combien elle est riche en savon, et quel parti on peut en tirer, à condition de l'employer convenablement étendue.

VI. INFLUENCE DES GAZ.

A. Acide carbonique.

Durée : 4 heures.

Température : 50° à 60° C.

Emulsion faite avec :		Volume de l'air séparé
Carbonate de potasse à 1° A B.		4cc,3
Id.	{ Avant de chauffer on a fait passer un courant d'acide carbonique pendant une heure. }	11cc,5
Carbonate de soude à 1° A B.		3cc,7
Id.	{ Avant de chauffer on a fait passer un courant d'acide carbonique pendant une heure. }	11cc,3
Carbonate de potasse à 20° A B		13cc,5
Id.	{ Avant de chauffer on a fait passer un courant d'acide carbonique pendant une heure. }	15cc,4
Carbonate de soude à 20° A B		12cc,8
Id.	{ Avant de chauffer on a fait passer un courant d'acide carbonique pendant une heure. }	14cc,0

B. Hydrogène sulfuré.

Durée : 6 heures.

Température : 50° à 60° C.

		CARBONATE DE POTASSE	
		à 1° AB.	à 20° AB.
		Volume de l'huile séparée :	
Carbonate de potasse seul		5cc,8	15cc,5
Id.	{ Avant de chauffer on a fait passer pendant une heure un courant d'hydrogène sulfuré }	8cc,3	17cc,4
Carbonate de potasse avec 25 gr. sulfure de potassium		7cc,3	12cc,3

C. Carbonate d'ammoniaque.

Durée : 6 heures.

Température : 50° à 60° C.

		CARBONATE DE POTASSE	
		à 1° AB.	à 20° AB.
		Volume de l'huile séparée :	
Carbonate seul.		5cc,6	15cc,2
Avec 25 gr. carb. d'ammoniaque.		15cc,0	17cc,7
— 25 gr. chlorhydrate d'amm.		19cc,0	17cc,2
Carbonate de potasse seul, à 5° AB.			6cc,8
Id. d'ammoniaque à 5° AB.			15cc,0
Id. Id. à 1° AB.			16cc,5

D. Gaz dégagés par la bouse de vache en putréfaction.

Durée : 6 heures.

Température : 50° à 60° C.

Carbone de potasse à 20° .	Huile séparée :
Avec de la bouse vieille de 3 semaines et délayée dans la lessive de dégraissage (100 gr.). . .	16cc,8
Avec bouse de 5 mois dans les mêmes conditions	15cc,2
Avec bouse de 6 mois, délayée dans l'eau . . .	14cc,0

Je constate tout d'abord que les gaz, en se dégagant à travers l'émulsion, favorisent singulièrement la séparation de l'huile ; mais leur action paraît être purement mécanique : c'est une agitation dans le sens vertical ; avec les lessives faibles la séparation se fait plus vite, même à froid, qu'avec les lessives concentrées : c'est que les gaz acides sont absorbés d'abord par les lessives concentrées, et ne peuvent agir qu'après que les émulsions sont saturées.

Les émulsions contenant le carbonate et le chlorhydrate d'ammoniaque, laissent monter rapidement les gouttelettes huileuses même à froid. L'huile, ainsi séparée, est encore fortement tournante, ce qui s'explique facilement, car les sels employés ne peuvent saponifier les acides gras libres. Le sulfure de potassium s'est comporté comme un alcali caustique ; on sait que les polysulfures saponifient très-facilement les corps gras, aussi l'huile séparée n'était-elle pas tournante.

La bouse de vache agit par les gaz qu'elle dégage ; mais ce dégagement, se produisant d'une manière tranquille et régulière, permet aux globulettes d'huile de rester assez longtemps en contact avec les carbonates alcalins pour que les acides gras puissent être saturés avant qu'elles ne soient éliminées. L'huile séparée dans ces essais ne contient plus de traces d'acides gras.

On voit aussi que la bouse âgée de cinq à six mois donne un résultat plus faible ; c'est qu'elle fournit moins de gaz.

VII. INFLUENCE DES SELS DE POTASSIUM, DE SODIUM, DE CALCIUM.

Durée : 6 heures.

Température : 50° à 60° C.

	LESSIVE DE CARBONATE DE POTASSE	
	à 1° AB	à 20° AB
	Volume de l'huile séparée :	
Carbonate seul.	7 ^{cc} ,4	16 ^{cc} ,0
Id. + 25 ^{gr} sulf. de potassium	7 ^{cc} ,6	17 ^{cc} ,2
Id. » chlorure de pot.	7 ^{cc} ,6	17 ^{cc} ,3
Id. » nitrate de pot.	7 ^{cc} ,8	17 ^{cc} ,3
Id. » bicarb. de sodium	12 ^{cc} ,0	16 ^{cc} ,5
Id. » sulfate. . . » .	12 ^{cc} ,0	16 ^{cc} ,0
Id. » chlorure. . » .	13 ^{cc} ,5	15 ^{cc} ,5
Id. » nitrate . . » .	11 ^{cc} ,8	15 ^{cc} ,5
Id. » chlorure de calc.		19 ^{cc} ,5

D'après ce tableau on voit que l'addition d'un sel de potassium, en augmentant la densité de la lessive, favorise un peu la séparation de l'huile ; mais les sels autres que le carbonate se rencontrent en si petite quantité dans les lessives employées par l'industrie, que nous pouvons considérer leur effet comme insignifiant. Il en est de même des sels de sodium qui, dans les essais faits, ont été employés en quantités exagérées. Mais il est impossible de ne pas être frappé par leur effet plus énergique ; c'est sans doute le savon de sodium, moins soluble, qui, se mélangeant à l'huile à l'état de flocons, en augmente le volume ; les chiffres trouvés sont trop forts, l'huile séparée était toujours tournante.

Le chlorure de calcium donne aussi un chiffre surprenant ; mais l'huile était trouble par le savon calcaire en suspension ; c'est là ce qui a augmenté le volume de l'huile. En pratique cette circonstance est fort gênante et on cherche à se procurer, pour les bains d'huilage et les bains blancs, une eau aussi pure que possible.

Dans tous les essais que je viens d'exposer, la quantité d'huile

non tournante séparée n'était jamais supérieure aux deux tiers de la quantité d'huile employée. Nous pouvons donc admettre qu'une bonne huile tournante contient environ 33 % d'acides gras libres.

On emploie en moyenne 30 parties d'huile tournante pour 100 pièces de tissu; si toute l'huile tournante se fixait, l'augmentation du poids du tissu huilé serait donc de 20 %. On trouve en pratique une augmentation de 12 à 15 %, et j n'ai pu retirer d'un tissu que 10 % d'huile non tournante, le reste se compose de savon et de sels divers. Le déficit d'huile non tournante se retrouve en petite quantité seulement dans le bain blanc, de sorte qu'on est forcé d'admettre que *la plus grande partie de cette huile a été saponifiée dans les diverses opérations du mordantage*. Cette saponification se fait lentement, mais d'une manière continue, sous l'influence simultanée de l'air, de l'eau et des carbonates alcalins dont la fibre est imprégnée. (Voir la 3^e série d'essais.)

Quoique les huiles non siccatives n'absorbent pas l'oxygène aussi rapidement que les huiles siccatives, elles n'en sont pas moins altérées par l'influence prolongée de l'air; au commencement l'oxydation est lente, mais, une fois commencée, elle s'accélère de plus en plus. Si ces huiles sont répandues à la surface d'un tissu, elles présentent une grande surface à l'action de l'air et l'oxydation peut devenir assez énergique pour que le dégagement de chaleur devienne très-sensible. Quoique ceci soit bien connu du praticien, qui n'a eu que trop souvent à déplorer une inflammation spontanée de sa marchandise, je crois devoir étudier cette oxydation avec soin, pour montrer jusqu'où elle peut aller et jusqu'où elle s'étend malheureusement quelquefois.

ESSAIS SUR L'OXYDATION DE L'HUILE D'OLIVES.

	Augmentation du poids exprimé en centièmes du poids de l'huile.
Huile non tournante exposée dans un verre de montre pendant 100 heures, à une tempéra- ture de 90° à 100° C.	0.285 %
Huile tournante étendue sur une mèche de coton, chauffée dans les mêmes conditions. .	2.104
Huile non tournante , Id.	2.021
Huile tournante exposée sur une mèche de coton, dans l'étendage chaud, pendant la durée de 20 opérations successives; maximum de tem- pérature, 70° C.	2.745
Huile non tournante , dans les mêmes conditions, pendant 30 opérations.	3.760
Huile tournante , dans les mêmes conditions (35 jours), exposée pendant les grandes cha- leurs de l'été à l'air et au soleil	3.057
Huile non tournante , id.	3.650

On pourrait facilement conclure de ce résultat que l'absorption est en raison inverse de la température. Cela n'a pas lieu. L'augmentation de poids que j'ai remarquée en chauffant à 100° de l'huile tournante ou autre, concorde avec la quantité d'oxygène absorbée.

Il faut admettre une véritable oxydation de l'huile.

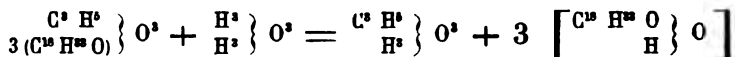
L'huile tournante est devenue d'un jaune d'or, épaisse et visqueuse. Par l'émulsion à l'aide d'une lessive faible, il s'en sépare une crème jaune et grasse au-dessus d'un liquide limpide.

Dans les mêmes circonstances l'huile non tournante devient d'un vert plus clair tirant sur le jaune, visqueuse et filante, moins toutefois que la précédente; l'émulsion devient d'un beau blanc et est très-stable.

L'augmentation de poids d'une huile exposée à l'air à la tem-

pérature ordinaire provient de deux causes : 1° *il y a oxydation*; 2° *il se fixe de l'eau par suite du dédoublement des glycérides en acide gras et en glycérine.*

Il faut considérer les graisses naturelles comme des éthers triacides de la glycérine, et leur décomposition est analogue à celle des éthers composés.



Les changements que subit l'huile dans ces circonstances sont en rapport avec la séparation susdite; la couleur a changé à peine, la consistance n'est pas devenue visqueuse et c'est à peine si le liquide est devenu un peu plus épais qu'auparavant.

Par contre les deux huiles, même celle qui n'est pas tour-nante, ont acquis la propriété d'émulsionner avec des lessives faibles bien plus qu'auparavant.

L'augmentation de poids moyenne correspond à l'huile exposée à l'étendage; elle est plus petite que dans le cas où l'air agit à la température ordinaire, et plus grande qu'à la température de 100°. Sous l'influence simultanée de deux actions chimiques : oxydation d'un côté et saponification de glycérides d'un autre, cette huile présente la moyenne comme propriétés et comme augmentation de poids des deux huiles précédentes.

La quantité d'oxygène absorbée par l'huile étalée sur un tissu est, dans les conditions de la pratique, moins grande que celle qui a été fixée dans mes essais, et cela par plusieurs causes : 1° la durée de l'exposition à l'air est moindre; 2° l'huile est accompagnée de solutions savonneuses qui peuvent la *recouvrir et la mettre à l'abri de l'air.*

Un tissu léger, pesant 3.4 kilogrammes pour une surface de 48^m,32^l, contient 1 gramme d'huile par 474 centimètres carrés. Un autre, plus épais, de même poids, pour une surface

¹ On parle naturellement de la surface réelle et non pas de la surface de chaque fil isolément, ce qui augmente encore énormément la répartition de l'huile.

de 29^{m²},48, contient 1 gramme d'huile pour une surface de 334 centimètres carrés.

Dans ces deux cas on avait employé 30 kgr. d'huile pour 100 kgr. de tissu.

J'ai isolé l'acide oléique oxydé pour en faire l'analyse élémentaire, à l'aide de son sel de baryte, qui est soluble dans l'eau. Je n'en ai obtenu que 5 % de la quantité totale d'huile mise en expérience.

Cette quantité minime prouve qu'en somme l'oxydation n'est pas un phénomène bien prédominant pendant l'huilage ; *la quantité d'oxygène absorbée est si petite qu'on peut la négliger.*

Dans certains cas cependant l'absorption d'oxygène peut croître si rapidement qu'il se manifeste un échauffement et même quelquefois une combustion des tissus huilés.

D'après mes observations personnelles, ce phénomène a lieu chaque fois que la température atteint un certain degré, que l'absorption de l'oxygène est en train et qu'immédiatement après, sans que la fibre ait eu le temps de se refroidir, on empêche le renouvellement de l'air.

Alors l'oléine disposée à l'oxydation s'empare de l'oxygène de la fibre du coton. La cellulose, attaquée dans sa composition élémentaire, devient une source considérable de chaleur dont le résultat est la destruction de la fibre et l'inflammation des pièces si l'on ne vient arrêter à temps cette décomposition chimique. Ces conditions se trouvent réalisées en pratique quand on entasse des pièces ou des écheveaux qui avaient été fortement exposés au soleil ou qui sortent de l'étendage. Dans ce cas on empêche à la fois le refroidissement et l'accès de l'air, et nous trouvons toujours le foyer de l'incendie dans les couches inférieures et jamais à la surface.

L'emploi de la bouse de vache diminue beaucoup les chances d'inflammation spontanée. Je crois que ce sont les propriétés réductrices de la bouse qui arrêtent l'oxydation ou au moins la ralentissent.

On pourrait m'objecter que l'inflammation se produit principalement pendant l'huilage et après les premiers passages en bain blanc; rarement, par contre, pendant le dernier huilage, par conséquent juste au moment où l'action de la bouse devrait être la plus énergique.

Ce fait est vrai, mais la cause en est à la circonstance déjà citée que pendant les premiers passages en huile cette dernière se trouve plus à la surface. Elle est, par suite, plus directement exposée à l'action de l'oxygène que plus tard, quand elle est couverte par des couches de savon et que l'huile a déjà plus pénétré dans la fibre.

Tous les essais tentés dans le but d'employer des huiles déjà oxydées ou facilement oxydables sont restés sans résultat : c'est une preuve de plus que l'huilage n'a pas pour but d'oxyder l'huile.

Les huiles siccatives, qui s'oxydent facilement, causent des inflammations spontanées; on ne peut donc pas s'en servir; les autres huiles, non siccatives, mais oxydées par l'acide nitrique, le chlorure de chaux ou le bioxyde de manganèse, produisent une nuance d'un brun rouge très-sale, bien loin du rouge garancé et surtout du rouge turc.

On a depuis longtemps abandonné l'opinion que l'absorption de l'oxygène était le principe fondamental du mordantage. L'autre opinion admettant que tout le procédé n'est qu'une saponification complète, a été facilement réfutée par des essais qui ont fait voir qu'avec des acides gras et des alcalis, ou avec du savon seul, il est impossible d'obtenir un beau rouge turc. On a cru opiniâtrement que sous l'influence compliquée de l'air, de la lumière, de la chaleur, de la bouse de vache et des alcalis, l'huile subit des modifications et des métamorphoses encore inconnues.

On n'a jamais abordé la solution la plus simple du problème; on a toujours négligé le phénomène suivant qui découle de mes recherches et que j'exprime brièvement : *mise en liberté de l'oléine et de la margarine, saponification des acides gras renfermés dans l'huile et de ceux mis en liberté plus tard, et comme*

cause secondaire, l'oxydation d'une très-petite quantité d'oléine.

Pour lever le dernier doute et mettre ma théorie à l'abri de toute critique, j'ai entrepris d'isoler l'oléine fixée sur la fibre à l'état de glycéride et de la soumettre à l'analyse élémentaire. J'ai d'abord traité le tissu dégraissé par de l'alcool froid pour en enlever le savon qui s'y trouve toujours en certaine quantité ; puis j'ai employé l'éther comme dissolvant ; l'huile obtenue ainsi était d'un jaune clair, saveur légèrement sucrée, limpide, liquide et ne s'émulsionnait plus le moins du monde avec le carbonate alcalin à 1° *A B*. Je l'ai saponifiée avec soin par la moitié de son poids d'oxyde de plomb, et traité ce savon par l'éther qui a dissous l'oléate de plomb.

Le résidu insoluble devait nécessairement être du margarate de plomb ; c'est ce que j'ai constaté en observant le point de fusion de l'acide gras mis en liberté.

En traitant la solution étherée d'oléate de plomb par l'acide chlorhydrique étendu, j'ai isolé l'acide oléique qui est venu sur-nager.

J'en ai séparé l'éther par distillation, puis j'ai saponifié par l'ammoniaque et précipité la solution par du chlorure de baryum. Les eaux de lavage de l'oléate de baryte étaient constamment verdâtres ; après de nombreux lavages j'ai réuni les liqueurs filtrées, je les ai concentrées et j'ai obtenu un résidu brun, visqueux, qui était une combinaison de baryte avec l'acide oléique oxydé (environ 5 % de la quantité d'huile employée).

Le précipité, lavé ainsi, a été séché et bouilli avec de l'alcool de moyenne concentration ; l'oléate de baryte entre d'abord en fusion et se transforme en un liquide transparent et gluant ; une certaine quantité passe en solution et se sépare par le refroidissement sous forme de paillettes cristallines.

J'ai répété ces cristallisations jusqu'à ce que j'aie obtenu l'oléate de baryte sous forme de poudre légère, cristallisée, d'un blanc éclatant. Elle n'entraît pas en fusion à 100°. L'alcool retient le

sel de baryte de l'acide oléique oxydé, dont une très-petite quantité suffit pour abaisser le point de fusion de l'oléate de baryte brut.

Le sel de baryte pur a donné par la combustion des résultats dont voici la moyenne :

	Trouvé.	Calculé.
Carbone	61.402	61.802
Hydrogène	9.666	9.442
Oxygène	7.088	6.867
Baryte	21.844	21.889
	100.—	100.—

Les combustions ont été faites en partie avec l'oxygène, et en partie avec l'oxyde de cuivre ou avec le chromate de plomb. La baryte a été déterminée tantôt directement, tantôt en dosant le carbonate de baryte qui restait dans la nacelle de platine après la combustion dans l'oxygène.

Il est, du reste, très-difficile de brûler complètement ce sel de baryte, et pour cette raison la quantité de carbone a toujours été trouvée trop petite.

Ainsi l'analyse élémentaire confirme irréfutablement mon opinion quand je soutiens que l'oléine de l'huile non tournante de la fibre s'y trouve à l'état normal et non modifié; je n'ai pas négligé de rechercher si l'acide oléique extrait du sel de baryte pur peut être transformé en acide élaïdique; cela a eu lieu et j'ai eu ainsi une preuve de plus que j'avais à faire à de l'acide oléique pur.

Persoz, à la suite d'une recherche d'un de ses élèves, a nié la présence de la glycérine dans l'huile provenant des tissus dégraissés. C'est aussi l'avis de Quadrat; je n'ai fait que plus d'efforts pour réfuter par de nombreux essais cette théorie inadmissible. Dès mon premier essai je me suis convaincu de cette erreur. car chaque fois j'ai trouvé de la glycérine en quantité correspondante à peu près à la composition de l'huile non tournante. Supposons que cette dernière soit formée de 79.88 % d'oléine, de 20.12 %

de margarine (ces chiffres sont fournis par l'huile que j'ai employée pour les combustions) elle devrait donc renfermer 10.496 % de glycérine, tandis que j'en ai trouvé 7.49 %. On peut donc établir que *l'huile provenant du mordantage consiste réellement en glycérides.*

Afin de bien pouvoir laver à l'eau bouillante le savon de plomb que j'avais fait avec l'huile, dans le but de déterminer la glycérine, je l'ai arrosé d'un peu d'éther. Après l'avoir fait bouillir pendant plusieurs heures avec de l'eau, j'ai répété cette opération; la combinaison plombique s'est ainsi transformée en une poudre très-fine qui offrait une bien plus grande surface à l'extraction. Car au commencement le savon de plomb s'était rassemblé en grumeaux qui résistaient complètement à l'action de l'eau.

La solution aqueuse de glycérine a été traitée par l'hydrogène sulfuré, filtrée et concentrée avec précaution; de cette façon j'ai obtenu la glycérine sous forme de sirop doux, dans lequel il ne s'est formé, par le repos, ni pellicules ni précipité.

PARTIE PRATIQUE.

Le bain qui doit servir au premier huilage doit remplir deux conditions principales : il doit contenir l'huile sous forme d'émulsion parfaite, d'où il ne se sépare plus rien par le repos, et il doit pouvoir abandonner cette huile sous forme d'enduit mince sur le tissu.

Il est indispensable d'employer l'huile tournante bien clarifiée par le repos, (elle est souvent troublée par des savons de zinc et de plomb en suspension et qui proviennent des vases dans lesquels on conserve l'huile).

La lessive doit aussi être débarrassée du carbonate de chaux par une bonne décantation.

On procède ensuite au mélange.

On fait arriver la lessive peu à peu dans l'huile en ayant soin

de bien remuer : la lessive s'incorpore de cette manière, et l'émulsion prend de la consistance ; en continuant à remuer, les acides gras se dissolvent, le mélange devient plus liquide : on peut alors ajouter hardiment le reste de la lessive alcaline.

Quoiqu'une élévation de température favorise beaucoup le dépôt de l'huile sur la fibre, il faut éviter de dépasser 30 à 40° C., car on s'exposerait à voir l'huile se séparer de l'émulsion.

Cet accident est plus à craindre encore après l'addition de la bouse.

La bouse fraîche ne développe des gaz que quand elle entre en putréfaction, tandis que la bouse âgée en dégage de suite des quantités considérables ; pour combattre l'effet de ses gaz, il faut délayer la bouse dans de vieux bains blancs, dont la richesse en savon s'oppose à la séparation de l'huile.

Ainsi partout où l'on emploie la bouse pourrie pendant 8 à 20 jours et même de 3 mois, on ne la délaie jamais ni dans l'eau, ni dans la lessive, mais toujours dans un vieux bain d'huilage ou un vieux bain blanc.

Il y a même des industriels qui font bouillir la bouse avant de s'en servir, sans doute pour retarder la fermentation, c'est-à-dire pour ralentir l'élimination de l'huile.

Par la bouse on obtient ainsi un dégagement de gaz très-constant et qui ne s'épuise qu'avec le bain lui-même ; on n'ajoute la bouse que dans le premier bain d'huilage, car c'est là que la fixation de l'huile doit être la plus active.

Bolley a analysé un substitut de la bouse qui était composé de :

Sang.	3 p.
Sel de soude	3 »
Eau	14 »

En centièmes cela fait :

Matière organique	3 %
Soude	12.7 %
Eau	82. —

Le sang fournit, par la fermentation, des gaz en quantité, et

peut, sous ce rapport, égaler l'effet de la bouse. Mais son emploi n'a pas prévalu dans la pratique.

Le tissu qui doit recevoir l'huile doit avoir subi les opérations nécessaires pour le débarrasser des matières étrangères, surtout des savons de chaux, qui, dans les opérations suivantes, fonctionneraient comme réserve.

On cherche aussi à opérer, autant que possible, sur une fibre sèche et chaude : dans ces conditions elle absorbe facilement les liquides, et on peut y déposer des quantités d'huile notables.

Lorsque le coton est dûment imprégné de mordant gras, on commence la série d'opérations inverses. Il s'agit maintenant d'éliminer de l'émulsion l'huile non tournante.

C'est ainsi seulement qu'on réussit à répartir l'huile uniformément sur le tissu et à la rendre adhérente.

• Mais c'est là la partie la plus délicate ; conduire cette opération de manière à en rester maître jusqu'à la fin : éviter les influences qui pourraient l'accélérer ou la retarder, voilà tout le secret de la fabrication.

D'après la plupart des anciens procédés, on divisait l'huile nécessaire en plusieurs portions ; de cette manière le tissu n'était en présence que de petites quantités de corps gras et de lessive à la fois. La bouse a été employée généralement à l'état frais.

Comme ces conditions n'étaient pas suffisantes, on a mis le tissu en tas. L'élévation de température produite détermine la fermentation de la bouse et un dégagement de gaz.

L'acide carbonique, qui est le gaz le plus abondant, ne se dégage pas librement, car il est absorbé par le carbonate alcalin. Il se forme ainsi une provision d'acide carbonique utilisable dans les opérations ultérieures du séchage à une température élevée. L'hydrogène sulfuré et le carbonate d'ammoniaque peuvent en se formant dégager les globules d'huile de leur enduit ; mais cet effet est insignifiant, vu la petite quantité de ces gaz. Je dois observer avant tout qu'en entassant ou en suspendant le tissu

après l'huilage, on ne favorise pas du tout l'élimination de l'huile non tournante.

Il faut au contraire éviter de prolonger cet état au-delà de certaines limites ; car ce n'est qu'en séchant le tissu à l'étendage (ou bien en l'exposant à une forte chaleur solaire) que l'élimination de l'huile doit se faire sur une grande échelle.

Si elle commençait déjà pendant que la fibre est encore fortement imbibée de liquides, l'adhérence des globules huileux serait diminuée d'autant ; ce qui aurait pour conséquence de faire tomber plus tard de la fibre toutes les particules huileuses émulsionnées renfermées dans la couche de liquide qui l'entoure. Par conséquent le traitement qui précède le séchage à haute température est destiné à *préparer* l'élimination de l'huile.

En suivant ce procédé on dépasserait le but si on avait employé de la bouse fermentée, car le dégagement de gaz et l'élimination de l'huile seraient trop rapides, et une forte proportion d'huile serait mise en liberté sous une forme qui lui permettrait de rentrer en émulsion dans l'huilage suivant.

Si on emploie pour ces opérations beaucoup d'huile, des lessives concentrées et de la bouse pourrie, on a réuni des conditions qui favorisent la séparation de l'huile non tournante ; mais alors il faut prendre garde à ne pas aller trop loin.

Tant que les pièces sont mouillées, on ne doit pas les exposer à une haute température : il faut sécher vite, à basse température. En un mot il faut éloigner l'eau qui permettrait à une portion notable d'huile de se séparer superficiellement et de se détacher dans les opérations suivantes.

Il est donc de règle de sécher à l'ombre. Il n'y a guère que les procédés des Persans et des Indiens qui fassent exception : ils sèche toujours au soleil, mais immédiatement après on passe au bain blanc, et il n'y a pas à craindre une oxydation trop énergique.

Comme après chaque passage dans un bain d'huilage, on expose sur pré ou on suspend à l'air, je crois utile d'examiner

avec détail l'action de l'air. Nous avons à tenir compte de chacun de ses éléments et de sa température.

Suivant de Saussure, l'air ne renferme en volume que 0,000415 parties d'acide carbonique ($\frac{1}{1000}$ en poids), et cette quantité moyenne est assez grande pour avoir une importance considérable dans les opérations de l'huilage.

Ne suffit-elle pas, en effet, à entretenir la vie végétale? L'observation suivante, faite par Liebig, peut donner une idée de la quantité d'acide carbonique qui peut être soustraite à l'air dans un temps donné.

En blanchissant un appartement de 105 mètres carrés de surface au moyen de six badigeonnages successifs au lait de chaux, dans l'espace de quatre jours, on a déterminé exactement qu'un décimètre carré de surface reçoit une couche de carbonate de chaux du poids de 732 milligrammes.

L'appartement entier sera donc enduit de 7^{tes},786 de carbonate correspondant à 4^{tes},325 d'acide carbonique.

Il s'ensuit que la surface citée absorbe en quatre jours 2193 litres d'acide carbonique.

J'ai mentionné plus haut la grande surface de fibres sur laquelle se répartissent l'huile et la lessive.

Se basant là-dessus, on peut admettre qu'en exposant les tissus à l'air, la lessive absorbe une quantité notable d'acide carbonique.

Le carbonate alcalin se trouve ainsi changé en bicarbonate. La proportion d'acide carbonique est plus considérable pendant la nuit que le jour, en été qu'en hiver; ce point n'est pas à oublier, car souvent certains procédés d'huilage n'ont pas fourni de bons résultats en hiver. Je ne mentionnerai pas ici les autres composants de l'atmosphère : l'ammoniaque, le nitrite et le nitrate d'ammoniaque, car leur influence est complètement nulle dans le cas qui nous occupe, par contre la température et le degré hygrométrique jouent un rôle important. La chaleur favorise toutes les actions chimiques; elle est de même favorable

à notre huilage. C'est la chaleur qui provoque et prolonge la fermentation de la bouse ; elle contribue aussi à la saturation des acides gras par une simple exposition après l'huilage. Elle est surtout indispensable à ceux qui huilent à la lessive faible.

Il ressort de mes essais sur l'élimination de l'huile, que cette action se fait très-lentement et en petite quantité dans les conditions susdites ; on est donc forcé de recourir à des influences favorables. La chaleur doit amener un bon séchage, une saponification et une élimination rapides de l'huile et en favoriser l'absorption par la fibre. Enfin il faut que le bicarbonate alcalin puisse se produire aussi bien par la fermentation de la bouse que par l'exposition à l'air.

Par l'emploi pur et simple d'une lessive concentrée on arrive presque au maximum d'élimination d'huile, et par ce moyen on travaillera avec plus de sûreté et de régularité, et le succès dépendra bien moins des conditions atmosphériques.

Suivons maintenant l'opération très-importante qui suit : chauffage de la fibre mordancée à l'huile à une température élevée.

Les pièces arrivant à l'étendage, l'air étant sec, il arrivera que sous l'influence de la chaleur croissante, l'eau contenue dans les pièces produira une atmosphère tiède et humide.

Sous son influence, la combinaison des acides gras avec les alcalis s'effectuera, et il se produira une quantité correspondante d'huile non tournante. *A mesure que celle-ci augmentera, son pouvoir dissolvant pour le savon diminuera ; la saponification est par elle-même une source très-faible d'acide carbonique, tandis que le bicarbonate alcalin, surtout celui de potasse, en dégage de notables quantités.*

Ce dégagement d'acide carbonique et l'influence de la chaleur ont pour effet de dégager les globules d'huile de leur enveloppe émulsive (gelée d'acides gras, savon, mucilage de la bouse).

¹ La saponification dont l'auteur veut parler ici est en réalité la saturation des acides gras libres, par les carbonates alcalins.

(Note du traducteur.)

Ces globules, à mesure qu'ils se dégagent de leur enveloppe de savon, pénètrent dans la fibre et l'imprègnent peu à peu.

Dans les Indes et en Perse, il est inutile de construire des séchoirs : la température atteint souvent 40 à 45° C. aux Indes, et en Perse 36 à 40° C. au printemps. A cette température, l'huilage peut très-bien se faire ; dans ce dernier pays, on ne procède à cette opération qu'au printemps.

Les *bains blancs* (Lauterbeizen) continuent l'action des bains d'huilage ; ceux-ci ont, en grande partie, dépouillé l'huile des acides gras et déposé une forte proportion de cette huile sur la fibre.

Le reste de l'huile non tournante est recouverte par le savon qui s'est formé en abondance et se présente sous la forme d'une couche crémeuse, épaisse, accumulée à la surface. Il s'agit d'enlever à cette masse les gouttelettes d'huile et de les fixer sur la fibre aussi complètement que possible, et dans le cas où il existerait encore de l'huile tournante, de lui enlever les dernières traces d'acides gras.

Les bains alcalins ramollissent ce mélange de savon et d'huile. En laissant séjourner les pièces en tas, ou en les suspendant, il y a encore absorption d'acide carbonique et dégagement de gaz provenant de la bouse de vache. Quand la température extérieure est suffisamment élevée, les acides gras qui continuent à se former, quoiqu'en petites quantités, se saponifient, et la fibre, en séchant, absorbe de l'huile ; mais ces différentes actions ne se produisent généralement dans nos climats qu'à une température plus élevée, comme je l'ai fait observer pour le séchage de la fibre huilée. L'huile se porte successivement de la surface vers l'intérieur et remplit les cavités de la fibre ; la quantité de savon qui augmente sans cesse préserve ainsi l'huile de l'oxydation. Il suffit de toucher les tissus pour se persuader qu'il en est ainsi ; le toucher gras disparaît pour faire place à un toucher sec et savonneux.

A chaque passage en bain blanc, le tissu absorbe une certaine quantité d'huile tenue en suspension, huile qui, par les opéra-

tions suivantes, est dégagée de l'émulsion et fixée sur la fibre. Par suite de l'absorption d'huile et de la mise en liberté de lessive de potasse (les acides gras formés par la masse gélatineuse, en se saponifiant, abandonnent un excès de lessive), le degré aréométrique des bains blancs augmente et la couche crémeuse qui se forme lors du repos diminue.

Les tissus ayant subi l'action des bains blancs (*Lauterbeizen*) présentent les caractères suivants : la couleur que leur a communiquée la bouse de vache disparaît par suite de la décomposition de la chlorophylle à la lumière solaire ; pendant le séjour à l'éten-dage il se dégage une odeur forte assez agréable, irritant les membranes muqueuses ; cette odeur est semblable à celle du vieux savon de Marseille et est comparable au parfum du coing. Je suis convaincu que cette substance odorante ne préexiste pas dans l'huile, mais prend naissance seulement par l'action prolongée de l'oxygène atmosphérique et des alcalis sur cette dernière, et elle ne peut pas être autre chose qu'un hydrocarbure.

La température la plus élevée à laquelle on puisse exposer sans danger des pièces ayant passé au bain blanc, température qui, en même temps, est la plus avantageuse, est de 70° C. Il est dangereux de dépasser cette limite, car alors l'oléine s'altère, devient gluante, épaisse et perd la propriété de se prendre en masse par le refroidissement ; de plus les glycérides éprouvent une saponification trop avancée, enfin des tissus huilés entassés, exposés à une température aussi élevée, prennent feu facilement, si l'on n'a pas soin de les refroidir préalablement. Pour éviter de pareils accidents, la température maxima indiquée dans la plupart des procédés, varie entre 62° et 65° C.

Dans la préparation des bains blancs on ajoute généralement à chacun de ceux-ci une quantité déterminée de lessive, quantité qui diminue successivement et doit être en rapport avec la saponification et la séparation de l'huile : phénomènes qui se produisent surtout au commencement de l'opération. Dans le cas où l'huile et la lessive ont été complètement absorbées par le tissu

en une ou deux fois, on n'emploie pour les passages suivants que de l'eau tiède. Les habitants de la Boukarie donnent un lavage et sèchent après chaque bain blanc ; la fibre est ainsi nettoyée en même temps que les acides gras saponifiés sont enlevés et l'huile non tournante est fixée sur le tissu. Cette manière d'opérer est fort peu économique, vu l'énorme quantité d'huile dont elle nécessite l'emploi, près de 45 % en poids du tissu. Je m'explique ainsi cette manière de faire et les grandes quantités d'huile employées : l'huile de poisson, en raison de la propriété qu'elle possède de rancir très-facilement, renferme une grande quantité d'acides gras liquides qui fournissent beaucoup de savon, d'autant plus que ces acides se saponifient plus facilement que ceux de l'oléine, et il devient très-difficile de séparer l'huile non tournante de l'épaisse croûte de savon.

Le procédé de Gastard ¹, procédé tout particulier, dont les effets n'ont pas encore été expliqués d'une manière satisfaisante, consiste dans l'emploi d'acide nitrique très-étendu ; l'auteur lui-même a été conduit à employer ce procédé par suite d'une interprétation fausse de l'action de ses bains ; car, sans nul doute, le but qu'il se proposait était une oxydation de l'huile ; or en passant les tissus en acide nitrique étendu, il ne formait autre chose que du bicarbonate de potasse, composé, qui prend naissance toutes les fois qu'un acide étendu se trouve en présence d'une dissolution froide de carbonate de potasse en excès. La masse de bicarbonate de potasse formé produisait un dégagement de gaz et il y avait séparation d'huile, séparation favorisée par l'augmentation de densité produite dans le liquide par la production de nitrate de potasse.

Comme l'auteur n'employait que peu d'huile à la fois, l'élimination ne pouvait jamais en être trop forte.

La question : Quand peut-on cesser les passages en bain blanc ? peut être résolue ainsi : Le but que l'on se propose dans ces

¹ Voir Persoz, *Impression des tissus*, tome III, page 207.

opérations est atteint *quand les acides gras de l'huile ont été saponifiés et que toute l'huile non tournante a pénétré dans la fibre*. Mais le nombre de passages à donner ne peut être déterminé que par l'expérience en grand ; car cela dépend de la manière dont on a donné les bains d'huilage, de la quantité d'huile employée, de la composition des bains blancs, enfin de la saison et du climat. Aussi ne m'occuperai-je que de ce qu'il peut se présenter dans le cas où l'on donne soit un trop petit nombre, soit un trop grand nombre de passages. Dans le premier cas les conditions mentionnées plus haut ne sont pas remplies ; une partie de l'huile déposée sur la fibre peut être tournante et par conséquent facilement enlevée par les alcalis ; ou bien l'huile peut être complètement neutre, mais n'adhérer à la fibre que superficiellement, ou être mélangée à la croûte de savon.

Un trop grand nombre de bains blancs peut produire une saponification trop avancée des glycérides ; mais une erreur dans ce dernier sens, ainsi que je vais le démontrer, ne cause pas souvent grand dommage. Une pièce à laquelle j'ai donné 14 passages au bain blanc au lieu de 6, comme d'habitude, a gagné en beauté pendant les 9 premiers passages, et la nuance ne s'est dégradée que très-faiblement au 14^{me}. Une autre pièce a atteint le maximum comme beauté de nuance après 10 passages et n'a perdu que fort peu après 12 passages. Une 3^{me} pièce s'est trouvée être très-belle après 7 passages, et est devenue striée et pauvre de nuance après 12 passages. Ces expériences prouvent combien le nombre de bains blancs à donner dépend de la quantité d'huile renfermée dans le tissu et de l'état dans lequel cel'e-ci se trouve.

La teinture en rouge turc étant depuis quelques dizaines d'années entre les mains d'habiles chimistes, au lieu d'être comme autrefois exercée par des empiriques ignorants, il était à prévoir que des procédés prompts et sûrs seraient substitués à l'ancienne manière de faire, qui était longue et dispendieuse. Cette prévision s'est en effet réalisée, et cela en Angleterre tout d'abord, où le

climat brumeux et la poussière de houille des centres industriels rendait le séchage des pièces à l'air très-difficile. Malheureusement il n'existe sur cet article que quelques notices (à ma connaissance du moins), mais aucune description complète. Les progrès les plus importants accomplis dans cette voie sont, l'abandon de la bouse de vache, puis l'application directe de l'huile sur tissu, enfin l'intervention d'une température élevée, pendant un temps limité, lors de l'action des alcalis.

L'élévation de la température abrège toutes les opérations : la saturation des acides gras, la séparation de l'huile, l'action des alcalis sur la fibre ; toutes ces actions se font avec plus d'énergie.

La fibre étant imprégnée d'huile dès le début, tous ces phénomènes se passent dans le tissu cellulaire et le dépôt de l'huile se fait beaucoup plus facilement.

Il semble toutefois que pour obtenir une séparation rapide de l'huile, il soit nécessaire de faire subir à celle-ci une préparation, ou du moins, de la mélanger à une substance qui empêche l'huile non tournante qui se forme, de se séparer de la fibre.

Greenwood et Sieber soumettent leur huile (*Probeöl*) à des opérations répétées qui la rendent très-riche en acides gras, ils émulsionnent aussi parfaitement que possible et cherchent à produire une forte saponification sur le tissu ; Steiner, par contre, dissout, dès le principe, du savon dans son huile. Ayant eu l'occasion d'examiner l'huile dont il fait usage, j'y ai constaté la présence de savon de soude. Mélangé à de l'eau chaude, elle s'émulsionnait absolument comme l'huile à laquelle j'avais ajouté du savon.

J'ai fait quelques expériences pour voir s'il était possible d'abréger la durée des différentes opérations de l'huilage.

J'ai imprégné le tissu d'une dissolution de potasse marquant 15° AB, et je l'ai plongé dans de l'huile chauffée à 200°. Après avoir dégraissé par quatre passages successifs en bain blanc, j'ai mordancé et teint. J'ai obtenu par ce moyen un excellent résultat, tant au point de vue de la beauté, de la richesse, que de la solidité de la nuance.

Malheureusement ce procédé présente l'inconvénient suivant, qui est très-grave : par le passage du tissu imprégné de lessive dans l'huile chauffée à une haute température, le savon, qui se forme en abondance, se détache et s'accumule dans l'huile qui en devient si épaisse qu'il est impossible de continuer l'opération.

En modifiant le procédé Steiner, j'ai obtenu un rouge turc ne laissant rien à désirer, et dont l'exécution ne présente aucun obstacle. J'ai foulardé le tissu dans l'huile chauffée à 200°. contenant en dissolution par litre 20 grammes de savon de Marseille se pour dégraisser, j'ai donné un premier bain blanc consistant en une lessive de carbonate de potasse à 15° AB; le tissu a été séché d'abord à l'air puis à la chambre chaude dont la température a été portée de 40° à 120° C. Les trois autres passages en bain blanc ont été donnés comme à l'ordinaire, on a séché après chaque passage, d'abord à l'air, puis à la chambre chaude.

Il me reste encore à examiner la question de savoir s'il est possible de produire du rouge turc sans le concours des alcalis. Déjà E. Schwarz a été amené à considérer l'action des alcalis comme indispensable. Il avait huilé des tissus dans des émulsions faites avec l'eau de gomme ou le jaune d'œufs et avait obtenu des résultats négatifs. J'ai cru devoir reprendre ce sujet et j'ai fait un grand nombre d'expériences dans cette voie. J'ai imprimé de l'huile non tournante avec un rouleau à mille points, et j'ai exposé le tissu à des températures très-variées. J'ai employé des dissolutions d'huile dans l'éther, le benzol, le sulfure de carbone, l'alcool bouillant. Je me suis servi d'émulsions faites avec de la gélatine, de l'eau de gomme, du jaune d'œuf, du savon, en ayant soin de conserver la quantité d'huile nécessaire. Les tissus huilés par ces différents moyens, ont été soumis aux opérations les plus variées, donnant tantôt des passages en bain blanc, ou supprimant ces passages, variant la température et la durée des expositions à l'air. Je n'ai jamais obtenu avec ces tissus un rouge turc seulement passable. J'ai fait enfin une expérience qui me paraît très-décisive : j'ai pris un échantillon de tissu dégraissé, d'une

partie de pièces qui avaient bien réussi en teinture, j'en ai enlevé l'huile au moyen de la benzine, le savon au moyen de l'alcool bouillant et j'ai déposé toutes ces substances sur un autre tissu du même poids et en tout semblable au précédent, mais non huilé. Le tissu ainsi préparé ne différerait donc pas quantitativement de celui qui avait été détaché d'une pièce bien huilée, seulement il n'avait pas subi l'action de l'alcali. Le résultat final, après avoir fait subir au tissu toutes les opérations depuis l'alunage jusqu'à l'avivage, a été un misérable rouge, tantôt pâle, tantôt brunâtre.

Mais en trempant les tissus préparés par l'une des méthodes que je viens de décrire, 7 ou 8 fois dans une solution de carbonate de potasse et en exposant à l'air et à la chambre chaude, j'ai obtenu des échantillons qui ont pris en teinture une couleur vive et solide.

Je crois donc qu'on peut admettre comme suffisamment démontré, qu'il est impossible d'obtenir un rouge turc sans l'intervention d'un alcali.

Il s'agit maintenant de déterminer quel peut être le rôle de cet agent chimique.

Je ferai observer que l'alcali n'agit pas seulement sur les corps gras pour les saponifier, mais qu'il agit aussi sur la fibre, et qu'il peut la modifier de façon à faciliter l'absorption de l'huile.

On pourrait considérer cette modification comme une mercérisation ; mais il n'existe aucune preuve à cet égard. Du reste les tissus éprouvent dans les opérations destinées à les nettoyer et à enlever le parement, une contraction notable, tandis que dans les opérations de l'huilage (*beizen*) cette contraction a à peine lieu. Je me suis assuré que le tissu mercérisé ne se teint pas mieux en rouge turc que celui qui ne l'est pas.

Je me décide à adopter, comme la seule possible, la manière de voir suivante : *Les alcalis produisent à la surface de la fibre une sorte de gonflement, qui fait naître une grande affinité de la cellulose pour l'huile, affinité qui, n'étant pas détruite par les opérations ultérieures, permet à la couche d'huile de péné-*

trer plus profondément dans l'intérieur de la fibre, qui peut ainsi retenir plus facilement les liquides qu'elle est destinée à absorber pendant les autres opérations.

La manière dont le tissu dégraissé se comporte à l'égard de toutes les matières colorantes qui possèdent assez d'affinité pour la fibre du coton, pour adhérer à celle-ci sans le concours d'aucun mordant, telles que l'indigo, le curcuma, le safflor, le rocou, mérite d'être mentionnée; elles fournissent sur tissu dégraissé des nuances beaucoup plus vives que sur un tissu blanchi à la manière habituelle. Cependant cette différence très-appreciable s'efface devant l'affinité que possède le coton dégraissé pour les couleurs dérivées de l'aniline, qui lui communiquent les nuances les plus vives et les plus foncées, tandis qu'elles colorent à peine la fibre non huilée. J'ai mis cette singulière propriété à profit pour m'assurer du degré de fixation de l'huile, car on remarque que mieux la teinture en rouge turc réussit, plus le tissu à l'état dégraissé est avide des couleurs d'aniline.

Les échantillons que j'avais huilés sans faire intervenir l'action d'un alcali, attiraient aussi en violet d'aniline, mais la couleur, au lieu de présenter cette belle nuance violette, était grise et terne.

Pour les couleurs d'aniline plus que pour toute autre matière colorante, il faut admettre que la teinture repose uniquement sur une affinité de surfaces qui ne peut provenir que de la modification que la fibre a éprouvée sous l'action simultanée de l'huile et de l'alcali. Sans contredit, l'éclat remarquable de la laque rouge turc est dû à une affinité de surface particulière.

Après avoir terminé les passages en bain blanc, il s'agit d'enlever à la fibre toutes les substances qui n'y adhèrent que superficiellement, ou qui pourraient exercer une action nuisible dans le cours des opérations; c'est dans ce but que l'on soumet le tissu à l'opération dite *dégraissage*.

On fait macérer le tissu dans une petite quantité d'eau tiède, qui peut contenir un peu d'un carbonate alcalin. Cette macéra-

tion est suivie de plusieurs passages en eau chaude ; souvent on lave simplement à la rivière.

Malgré tous les soins apportés à ces opérations, le tissu retient toujours du savon.

Le tissu dégraissé doit être séché à une température inférieure à 45° ou 50° C. Une température plus élevée favoriserait l'oxydation de l'huile et on obtiendrait un fort mauvais résultat en teinture. En épuisant un pareil tissu à l'éther, on obtient une huile qui, au lieu d'être limpide et neutre, a cette consistance poisseuse des huiles qui ont absorbé une forte proportion d'oxygène.

CHAPITRE III.

Fixation de l'alumine.

MORDANÇAGE ET PASSAGE EN CRAIE.

En admettant que chaque composé d'alumine employé trouve dans son application un traitement et un tissu appropriés à sa nature, on peut dire des composés qui vont être mentionnés que l'on obtient de chacun un même résultat. Voici quelles sont ces combinaisons utilisées dans les divers procédés :

- A) L'alun sur lequel on fait agir des corps contenant du tannin, corps dont le grand nombre laisse un large choix ; les plus employés sont la noix de galle, les myrobolans, le sumac, etc. ;
- B) L'alun avec lequel on emploie simultanément des matières colorantes jaunes, telles que l'écorce de quercitron, probablement aussi les feuilles indiennes de Lasa et le sumac ;
- C) L'alun cubique obtenu à différents degrés de neutralisation en saturant une partie de l'acide avec de la potasse, de la soude ou de la craie ;
- D) Les aluminates de soude ou de potasse ;
- E) L'acétate d'alumine obtenu par double décomposition au moyen de l'acétate de plomb ou de chaux ;
- F) Le sulfite ou l'hyposulfite d'alumine.

Les recherches de M. Bolley ont établi qu'une solution d'alun

ne cède au coton que des traces de ce sel et que, s'il y a véritablement fixation, il se combine plus de parties d'alumine que d'acide sulfurique correspondant. Il résulte de cette action de l'alun qu'en pratique ce sel ne sert pour ainsi dire pas à mordancer le coton ; qu'au contraire chaque mordant d'alumine n'agit qu'à la condition d'être mis à même de déposer sur la fibre du coton un sel basique peu soluble ou de l'hydrate d'alumine. En ayant égard spécialement au genre rouge turc, il se présente à nous trois moyens de produire cette décomposition :

1° En employant l'alun déjà décomposé ;

2° En imprégnant le coton de l'agent destiné à produire cette décomposition ;

3° En pratiquant une opération subséquente qui forme sur la fibre un sel peu soluble ou de l'hydrate d'alumine.

Voici comment M. Graham, dans son ouvrage sur la diffusion, éclaircit admirablement les fonctions de la cellulose dans le cas mentionné en premier :

Au nombre des *corps colloïdes* il range ceux qui sont doués d'un pouvoir diffusif très-lent et sont en outre caractérisés par leur incapacité à prendre l'état cristallin.

Comme type de ces substances on peut citer la gélatine ; l'hydrate d'alumine à l'état soluble se rapproche de ce type.

Les substances colloïdes possèdent une propriété qui favorise beaucoup les séparations par diffusion. Les masses gélatineuses formées par l'amidon, le mucus animal, la pectine, les combinaisons végétales solubles décrites par M. Payen, et les hydrates d'autres corps colloïdes, qui toutes, dans la plus rigoureuse acception de ce mot, sont insolubles dans l'eau froide, livrent pourtant, quand elles sont en plus grandes masses, passage aux corps plus diffusibles, tandis qu'elles opposent une résistance plus grande aux corps moins diffusibles ; elles ne laissent pas du tout passer d'autres substances colloïdes qui pourraient se trouver en solution et ressemblent en cela aux membranes animales. C'est à

cette classe de substances ci-dessus mentionnées que vient se ranger la fibre formée de cellulose pure.

La séparation par diffusion opérée par une pareille cloison de substance gélatineuse, a été nommée par M. Graham *dialyse*.

Nous devons à M. Walter Crum la découverte intéressante que l'alumine est soluble dans l'eau, même en l'absence de tout acide. Mais cette base peut exister sous deux modifications solubles : l'alumine ordinaire et l'alumine allotropique ou métalumine ; c'est cette dernière substance que M. W. Crum a surtout étudiée.

L'alumine dissoute est un des corps les moins stables ; elle gélatinise par une quantité à peine perceptible de sulfate de potasse, et, d'après l'opinion de M. Graham, de tous les autres sels, ainsi que par l'ammoniaque. Une solution contenant 2 à 3 % d'alumine s'est coagulée par l'addition de quelques gouttes d'eau de puits et ne pouvait être versée d'un vase dans un autre sans coaguler, à moins que le vase ne fût préalablement rincé à l'eau distillée. Même de petites quantités d'acides déterminent la coagulation, mais l'alumine précipitée se dissout facilement dans un excès d'acide.

Cette variété d'alumine est un mordant et possède dans le fait toutes les propriétés de la base de l'alun et des sels ordinaires d'alumine.

L'alumine colloïdale peut exister soit dissoute, soit à l'état de gelée, c'est-à-dire à l'état liquide ou solide ; dans ce dernier cas c'est l'alumine gélatineuse, telle qu'elle est précipitée par les bases. Il est évident que la faculté qu'ont les sels de provoquer la coagulation de l'hydrate d'alumine, doit empêcher cette substance d'exister à l'état soluble quand elle est séparée d'un de ces sels par une base.

D'après M. W. Crum, le sulfate d'alumine donne par précipitation, au moyen de l'acétate de plomb ou de baryte, du *biacétate d'alumine* et un équivalent d'acide acétique libre.

Le même chimiste observa en outre qu'en chauffant dans un vase clos à la température de l'eau bouillante, une solution de *α* biacétate, presque toute la quantité d'acide acétique est mise en liberté sans précipitation d'alumine. M. Crum a chassé par l'ébullition la plus grande partie de l'acide acétique, et a obtenu par ce procédé l'*alumine soluble*.

Cette modification de l'alumine ne fonctionne pas comme mordant ; une fois précipitée, elle forme une gelée insoluble dans un excès d'acide.

Quand on imprègne des fibres avec une solution d'alun partiellement décomposé (par une addition de potasse, de soude ou de craie), ou totalement décomposé (à l'état d'acétate, de sulfite ou d'hyposulfite d'alumine), il y a dialyse. La substance cristalloïde, que ce soient des acides acétique, sulfureux ou hyposulfureux, ou de l'alun non décomposé, se sépare par diffusion, tandis que la substance colloïde, l'alumine, reste dans la fibre à l'état insoluble, car les différents sels qui l'accompagnent ne permettent pas à l'alumine d'exister à l'état soluble.

J'emprunte encore aux expériences de M. Graham les faits suivants qui ont rapport à notre sujet : la diffusion des bases n'est pas influencée par les acides avec lesquels elles sont combinées. La séparation par dialyse diminue avec le temps, et la rapidité de diffusion varie beaucoup pour les diverses substances. Une élévation de température rend la diffusion plus rapide, mais ne favorise pas la séparation de corps inégalement diffusibles.

La manière d'agir de la fibre, comme agent dialyseur, varie notablement suivant que l'alumine est combinée à un acide volatil ou fixe ; en n'ayant égard qu'à l'action dialytique, on doit regarder comme la plus favorable la combinaison d'alumine dont la base se sépare complètement par l'expulsion de l'acide. L'acétate pur, le sulfite et l'hyposulfite peuvent, dans des circonstances favorables, séparer toute leur base, tandis que le sulfate ne peut jamais le faire sur la fibre textile par dialyse.

Le traitement que l'on fait subir, dans la pratique du mor-

dançage à la solution d'alumine, se trouve justifié par ce que je viens de dire.

Une température convenable, un contact prolongé de la fibre avec la combinaison aluminique, soit par immersion ou par séchage lent, favorisent notablement la décomposition du mordant. Le fait, qu'un tissu sec imprégné de mordant d'alumine (ce qui est surtout vrai pour l'acétate) donne, quand on l'a laissé séjourner quelque temps, de meilleurs résultats à la teinture, se trouve ainsi expliqué. La fibre est rendue apte, par son pouvoir hygroscopique, à absorber de l'humidité; elle est comme entourée d'une atmosphère de vapeur d'eau, dans laquelle la diffusion continue toujours à un faible degré.

Dans l'opération du mordantage proprement dit, un des points essentiels de la fabrication du rouge turc, c'est la température; il faut soigneusement observer que pour la neutralisation, la température ne dépasse pas 45° à 50° C., que le bain d'alun ne soit que tiède et que, dans le séchage des tissus alunés ou mordancés, on ne dépasse pas 45° C.

Quand on a dépassé cette température, le mauvais résultat obtenu se fait remarquer très-sensiblement, car l'alumine perd en partie son pouvoir énergétique d'attirer le colorant et ne donne que des tons peu nourris.

MM. W. Crum et Graham ont démontré qu'il faut chercher dans la formation de la métalumine, corps impropre à servir de mordant et caractérisé par son insolubilité dans un excès d'acide, la cause de ces changements qui ont lieu dans le liquide. Avec l'alun cubique on observe en outre un changement qui se manifeste par un trouble et le dépôt d'un précipité formé d'un sel basique d'alumine qui n'est pas susceptible d'adhérer à la fibre.

Par des dessins excellents qui représentent les fibres de coton vues en face et en coupe, M. W. Crum (*The journal of the chemical society* ¹) a fait voir comment ces fibres se comportent

¹ Ce mémoire a été traduit par les soins du comité de chimie et publié dans le tome XXV de ses Bulletins.

vis-à-vis des divers mordants, à différents degrés de maturité et selon qu'elles ont été blanchies ou mercérisées. La fibre la moins mûre est incapable, après blanchiment, de se combiner avec les matières colorantes, après avoir été mordancée en acétate d'alumine ou en chlorure d'aluminium basique de M. Crum; non blanchie elle présente une coloration notablement plus intense, mais toujours faible comparativement à celle de la fibre à moitié mûre. Si le mordant employé est l'acétate d'alumine, la surface et le canal intérieur de la fibre sont teints en rouge, mais le tube est presque incolore; quand les fibres ont été blanchies, une grande partie d'entre elles reste incolore après teinture et celles qui ont absorbé du colorant sont beaucoup plus pâles que les fibres non blanchies.

C'est l'examen de la fibre à moitié mûre qui rend le plus sensible de quelle manière l'alumine se dépose dans la fibre, après que celle-ci a été imbibée de chlorure d'aluminium basique.

Après la teinture, toute la partie du canal de la fibre apparaît comme recouverte d'une fine pellicule d'alumine, laquelle a dû se contracter pendant la teinture dans toutes les directions; la laque d'un beau rouge carmin est fissurée dans tous les sens. Dans les fibres blanchies, le dépôt d'alumine est beaucoup diminué.

Voilà l'action qui se produit : la jeune fibre, qui a la forme d'un tube creux et plat, est mise en contact avec la solution basique qui l'imprègne et la remplit plus ou moins complètement. Elle est plongée dans l'eau ou, comme dit M. Graham, dans une atmosphère d'eau.

Les parois cellulaires agissent comme dialyseur et le sel est décomposé. La substance cristalloïde, le chlorure d'aluminium, passe par diffusion par la membrane dans l'eau environnante, et l'alumine colloïde reste, sans aucun doute, dans son intérieur à l'état gélatineux.

La paroi cellulaire par laquelle diffuse la solution d'alumine ne retient pas de traces d'alumine.

L'action fâcheuse du blanchiment sur l'attraction de la fibre doit être attribuée à l'action des solutions bouillantes de chaux et de carbonate de soude sur le coton et non pas au chlorure de chaux employé en petite quantité, ni à l'acide sulfurique qui ne nuit pas au mordantage en alumine. Les solutions alcalines chaudes, même étendues, collent ensemble les jeunes fibres et ferment les ouvertures capillaires à l'action du mordant ; elles exercent un effet analogue sur le coton mûr.

Les alcalis caustiques concentrés agissent d'une manière opposée ; ils ouvrent la fibre et augmentent notablement l'intensité de la nuance en permettant au coton d'absorber plus de mordant. Les observations de M. W. Crum sur le coton mercérisé ont mis ce fait en lumière.

Au commencement de ce chapitre j'ai indiqué comme deuxième moyen de précipiter l'alumine sur la fibre, d'imprégner les tissus avec des substances qui amènent une décomposition de l'alun ; *les combinaisons de l'alumine avec les acides gras, les corps tannants ou les matières colorantes jaunes* font partie de ce genre de composés.

La combinaison de l'alumine et des acides gras ne s'effectue pas dans la teinture en rouge turc par une opération spéciale, mais elle est un effet du procédé de mordantage et s'accomplit seulement trop souvent sans la volonté du praticien.

Nous savons maintenant, par ce qui précède, qu'en même temps que de l'huile il se dépose sur la fibre une quantité variable de savon, et, ce qui est probable, que ce dernier corps passe par toute la paroi cellulaire jusqu'au tube creux intérieur. Une fibre imbibée totalement d'huile pure doit être dans l'impossibilité d'absorber des dissolutions salines ; nous ne pouvons pas admettre qu'une fibre huilée et dégraissée ait chacune de ses parties imbibée d'huile, il doit y en avoir, au contraire, une certaine quantité susceptible de se pénétrer de liquides aqueux. Dans tous les cas, dans une fibre huilée de cette manière, la faculté d'absorption pour les solutions d'alumine doit

être très-notablement diminuée, et je crois que dans ces circonstances le dépôt d'alumine n'a lieu qu'à la surface de la fibre; le résultat ne serait pas la formation d'une couleur aussi vive et aussi solide que l'est le rouge turc. Mais la présence du savon nous permet de résoudre facilement la question. Il nous est aisé d'expliquer comment ce corps facilite la diffusion de l'alumine et comment la formation des combinaisons de l'alumine avec les acides gras a lieu à travers toute la paroi cellulaire. D'après ce qui précède je pose en fait qu'*une certaine proportion de savon dans la fibre préparée pour le mordantage est une condition indispensable sans laquelle le dépôt régulier d'alumine n'a pas lieu*; il faut, en outre, ajouter que *le savon ne doit pas seulement coller à la surface de la fibre, mais l'imprégner le plus possible*.

Différents essais de passage en savon de tissus huilés, puis mordancés en acétate d'alumine, ont donné un rouge très-nourri et sursaturé, qui a supporté un grand nombre d'avivages; mais dans ce cas la combinaison d'alumine et d'acides gras s'est effectuée trop abondamment et trop superficiellement, car le rouge est devenu gras au toucher. Un tissu savonné après la fixation du mordant a produit un rouge plus gras, mais aussi moins uni, qu'un tissu passé en craie avant d'être savonné.

J'ai précipité une dissolution de savon avec de l'acétate d'alumine. Après avoir été bien lavé, ce précipité a été digéré à plusieurs reprises avec de l'alcool froid. Le sel ainsi obtenu se présente sous forme d'une gelée très-transparente, qui a bien certainement tous les caractères d'une substance colloïdale. Par la dessiccation cette masse se rétrécit; elle prend l'aspect de la gomme; les fragments sont friables et s'effleurissent à l'air. On obtient ainsi une poudre grasse au toucher, mais qui ne reprend, ni avec l'eau ni avec l'alcool, son aspect primitif. L'éther en enlève l'oléate d'alumine; l'alcool bouillant dissout en outre un peu de margarate.

J'ai dû ranger l'engallage des tissus avec les opérations qui ont pour but de neutraliser l'alun.

Mais il n'y a aucune relation entre le tannate d'alumine avec le savon de la même base; si ce dernier composé fonctionne comme mordant, il n'en est pas de même du tannate. La théorie ne me paraît, du reste, pas pouvoir expliquer comment l'alumine, saturée par un des acides les plus énergiques, comme l'acide tannique, pourrait encore s'unir avec une matière colorante. Des expériences directes m'ont prouvé, que plus on augmente la proportion de tannin, plus on diminue le pouvoir du tissu de se teindre en alizarine, et quand toute l'alumine est saturée, le tissu ne se colore plus du tout.

Ce que je viens de dire est vrai pour d'autres corps qui forment avec l'alumine des composés insolubles; ainsi, le phosphate de soude employé en solution trop concentrée, rend aussi la teinture impossible.

Du reste, l'expérience de la fabrication en grand confirme complètement ma manière de voir.

Le tannin paraît faciliter la décomposition de l'alun. J'ai souvent pu remarquer que quand on emploie beaucoup d'alun, imparfaitement saturé, l'addition du tannin est avantageuse; au contraire, quand l'alun avait été bien neutralisé, le tannin s'est montré plutôt nuisible qu'utile.

L'emploi de tannin donne de fort mauvais résultats aussi quand on a mordancé avec de l'acétate d'alumine ou quand l'alumine avait été fixée dans un bain de craie.

Il est encore un cas où le tannin produit un effet manifestement nuisible : quand le tissu est fortement imprégné de savon, il se produit *entre l'acide tannique et le tannate de calcium contenu dans la décoction de noix de galle d'un côté, et le savon de l'autre, une double décomposition qui donne naissance à des acides gras et à des savons calcaires*, qui se déposent extérieurement sur la fibre, et dont la consistance gélatineuse s'oppose énergiquement au passage de la dissolution d'alun.

Il se dépose donc peu d'alumine, et encore est-elle déposée dans un état où elle se détache facilement dans les opérations

suivantes. Il en résulte qu'un pareil tissu ne se teint que fort incomplètement.

Les Indiens se servent d'un mode d'essai de leurs tissus huilés qui me semble pouvoir être expliqué par ce que je viens de dire.

Les tissus huilés sont lavés dans un bain de *Nalla maram* (qui contient du tannin). Si la fibre est bien recouverte d'huile et s'il n'y a plus de savon, ils obtiennent une écume blanche et légère, mais s'il y a encore beaucoup de savon enveloppant l'huile, et que, par conséquent, l'huile ne soit pas encore bien fixée, elle se détachera en partie pendant cette opération et l'écume sera grasse.

Les substances astringentes sont rarement exemptes d'acide gallique; celui-ci ne précipite une solution d'alun ni à froid ni à chaud; ce n'est que par l'addition d'acétate de soude qu'il se sépare à chaud du gallate basique d'alumine insoluble. L'acétate d'alumine fournit avec l'acide gallique la même combinaison, lentement à froid, plus rapidement à chaud. Je crois donc qu'elle ne peut avoir d'effet nuisible, ni, par contre, un effet sensiblement utile en neutralisant l'alun.

Quelques substances considérées comme matières colorantes, telles que le quercitron, le sumac, les feuilles de Lasa, agissent à la manière des substances astringentes.

En présence de petites quantités d'alun, il se forme toujours une laque colorée, mais l'addition de plus fortes proportions de ce sel acide, redissout de nouveau ce précipité.

Quoi qu'il en soit, la formation de sels basiques d'alumine me paraît être favorisée par la présence de ces matières colorantes, qui ne sauraient se fixer sur tissu qu'en présence d'alumine.

Quel que soit le moyen qu'on ait choisi pour imprégner la fibre d'une combinaison aluminique, il serait impossible de fixer l'alumine complètement par une simple exposition à l'étendage.

Il faut que la décomposition du sel basique d'alumine soit achevée par une opération spéciale, qui consiste souvent en une immersion dans l'eau courante. Une eau fortement chargée de sels

calcaires me paraît devoir être particulièrement avantageuse, parce qu'elle doit nécessairement hâter la neutralisation des acides.

En mordant des pièces à l'acétate d'alumine, et en exposant pendant quelques heures dans l'eau courante, j'ai obtenu un bien meilleur résultat qu'en passant en bain de craie.

Toutefois, quand la quantité d'acide à neutraliser est forte, il est indispensable que cette neutralisation se fasse rapidement et simultanément sur toute la partie du tissu immergée; autrement l'eau enlève par places le sel d'alumine non encore décomposé, et on n'obtiendrait pas de fonds unis après teinture.

Pour amener cette neutralisation rapide, on se sert d'un bain de craie ou de bouse de vache. Ce dernier n'est plus que rarement employé dans la teinture en rouge turc; il n'est efficace que quand on a mordancé en acétate et en sulfite d'alumine, car les phosphates auxquelles la bouse doit ses propriétés alcalines, ne suffisent pas pour neutraliser un sel aussi acide que l'alun.

On est donc réduit à employer un bain de craie; la craie doit être divisée afin de rester facilement en suspension; il doit être chauffé à une température ne dépassant pas 45° C.

Une température supérieure modifie de plus en plus l'alumine et la rend moins apte à entrer en combinaison avec les matières colorantes.

Pour produire de belles couleurs par des laques colorées, il faut éviter avec le plus grand soin les lavages énergiques qui pourraient détacher ces laques, que je considère comme simplement adhérentes à la fibre. On sait que l'indigo, le bleu de Prusse sont complètement enlevés, si on expose dans une rivière des tissus teints par ces matières.

Un lavage au clapot détacherait aussi de l'alumine, et on n'obtiendrait après teinture que des nuances raclées.

Une deuxième condition qu'il faut observer pour obtenir de belles couleurs, c'est une dessiccation ménagée à une température de 30 à 35° C.; je suis persuadé qu'aucun établissement qui réussit habituellement son rouge turc, ne négligera cette opération

avant la teinture. Il suffit de faire un essai comparatif pour s'assurer de ce fait.

L'aluminate de soude, quoiqu'il n'ait pas encore été employé, me paraît cependant susceptible de quelque application, et c'est à ce titre que j'en dirai quelques mots.

On pourrait déterminer aisément la concentration la plus convenable pour opérer le mordantage sans affaiblir les fibres et sans saponifier l'huile.

La fixation de l'alumine se ferait dans une atmosphère chargée d'acide carbonique, et on finirait par un passage en chlorure d'ammonium. Ce moyen m'a pleinement réussi, mais je ne l'ai jamais appliqué sur une grande échelle.

Haussmann a même essayé de réunir l'huilage et le mordantage dans une seule et même opération, en remplaçant la lessive alcaline par la dissolution d'aluminate. Il imprégnait des tissus avec une émulsion d'huile de lin dans l'aluminate de potasse, séchait à l'air, en été, à l'étendage en hiver, et recommençait l'opération trois à quatre fois. Haussmann annonce avoir obtenu par cette méthode des rouges plus beaux que ceux qu'on fabriquait alors en France et en Orient, mais son procédé n'a jamais pénétré dans la pratique.

Il ne semble pas que son rouge turc ait pu résister à l'avivage, parce qu'il était préparé avec de l'huile de lin.

Il me paraît intéressant de répéter cet essai avec de l'huile d'olive.

J'ai composé un bain blanc avec de l'huile d'olive, du carbonate et de l'aluminate de potasse ; j'y ai mordancé soit des tissus déjà huilés par le procédé ordinaire, soit du coton n'ayant encore subi aucune préparation.

Dans les deux cas j'ai obtenu un beau rouge turc.

Mais le plus beau résultat a été atteint en imprégnant d'huile chaude un tissu de coton, et en le soumettant ensuite aux mêmes opérations ; j'ai obtenu ainsi un rouge d'une vivacité vraiment surprenante.

Après toutes les opérations qui viennent d'être décrites, la fibre se trouve chargée des substances suivantes :

1° Le corps le plus abondant c'est l'alumine à l'état gélatineux, séparée, soit par dialyse, soit par neutralisation.

2° Des proportions variables de savon d'alumine.

A ces corps essentiellement utiles il faut ajouter le tannate, phosphate d'alumine, ainsi que des laques jaunes et du sulfate de chaux en grande quantité, que les lavages n'enlèvent que fort difficilement. Si l'on a procédé régulièrement, il n'y a plus de savon ; l'alcool n'en extrait plus que de petites quantités d'oléate d'alumine ; l'éther et le sulfure de carbone fournissent de l'huile complètement neutre, qui n'est plus tournante, mais qui est quelquefois colorée en vert par de la chlorophylle provenant du sumac ou des noix de galle.

CHAPITRE IV.

Formation de la laque colorée sur la fibre.

TEINTURE.

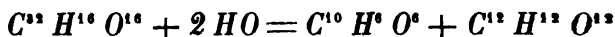
I. *Garance*. — On a aujourd'hui des notions assez claires et précises sur la composition de la garance et sur les matières colorantes qui y sont contenues. On admet, en général, l'existence d'un glucoside : l'*acide rubérythrique* de Rochleder, qui avait été appelé par Schunk : *Rubian*, et par Kuhlmann : *Xanthine*.

Le *Rubian* $C^{22}H^{16}O^{16}$ est soluble dans l'eau et l'alcool, insoluble dans l'éther ; il cristallise en aiguilles jaune-citron, qui ont une saveur franchement amère. Ce principe n'est contenu que dans la racine de garance fraîche, ou qui du moins n'a pas été altérée par les ferments et l'acide sulfurique.

Quoique précipitable de ses dissolutions par l'alumine gélatineuse, le rubian ne peut pas être considéré comme matière colorante ; il ne colore les tissus mordancés en alumine qu'en orange faible.

Schunk trouva encore dans la garance une matière azotée spéciale, fonctionnant comme ferment, qu'il appela *Erythrozyne* et qui est probablement identique avec la *pectase* de M. Schützenberger ou de M. Fremy.

On l'obtient sous forme d'une masse brune, semblable à l'albumine coagulée, en digérant de la garance dans de l'eau à 38° C. et en précipitant la solution limpide par l'alcool. Si on ajoute ce ferment à une solution de rubian, cette solution se transforme en une gelée vibrante qui fournit de l'alizarine cristalline et des matières résineuses de nature inconnue. D'autres ferments n'agissent pas sur le rubian, mais les acides minéraux le dédoublent nettement en alizarine et en glucose.



et ce dédoublement est comparable à celui d'un éther sous l'influence de l'eau : elle est une véritable saponification, mais le ferment provoque aussi le dédoublement du sucre résultant, en alcool, acide carbonique, et, d'après Pasteur, il doit se former aussi dans cette fermentation de petites quantités d'acide succinique.

On a reconnu que l'alizarine n'est pas le seul résultat du dédoublement du rubian ; il se forme encore un autre produit : la purpurine, et quelques chimistes pensent que cette matière se produit en plus grande quantité dans les premiers moments de la fermentation. Il est démontré que la fleur de garance épuisée par la teinture et transformée en garanceux ne contient que de l'alizarine et peu de purpurine ; mes propres expériences ont confirmé cette manière de voir. Wolff et Strecker admettent que l'alizarine peut se transformer, pendant la fermentation de la garance, en purpurine. Bolley admet la formation simultanée de deux matières colorantes, car il n'a pu produire la transformation d'alizarine en purpurine, ni par les ferments ni par les réducteurs.

L'alizarine ($C^{10} H^8 O^8$) se présente sous deux formes, selon qu'elle renferme de l'eau de cristallisation ou qu'elle n'en ren-

ferme pas. Dans le premier cas, elle cristallise en paillettes, semblable à l'or mussif, dans le second cas en prismes rouges d'un reflet plus ou moins jaune. Elle est peu soluble dans l'eau bouillante, se dissout dans l'alcool et l'éther; la solution est colorée en jaune.

La *purpurine* * ($C^{18} H^6 O^6$) se dépose de la solution alcoolique en aiguilles rouges.

Elle se dissout mieux dans l'eau que l'alizarine; la solution est rouge; ses solutions en alcool ou éther sont aussi plus rouges que celles de l'alizarine.

Les acides chlorhydrique et sulfurique n'altèrent ni l'alizarine ni la purpurine; l'acide nitrique étendu les transforme en acide oxalique et en acide phtalique. Bolley, qui récemment a dosé la quantité d'acide oxalique, en a conclu que la formule de l'alizarine devait s'écrire $C^{20} H^7 O^6$ ou plus exactement $C^{40} H^{14} O^{12}$, et la purpurine $C^{20} H^6 O^6$.

Dans ce cas l'alizarine et la purpurine seraient entre elles dans le même rapport que l'indigo blanc et l'indigo bleu (voir note du traducteur.)

Les opinions sont très-divergentes sur l'importance de la purpurine en teinture. Je suis convaincu que la purpurine a autant de valeur que l'alizarine; qu'elle produit des rouges tout aussi beaux et tout aussi solides dans la teinture en rouge turc, dont les nuances varient avec les proportions relatives des deux matières colorantes qui ont agi.

* D'après les recherches de M. Schützenberger, publiées dans ce Bulletin (séance du 27 Janvier 1864), la purpurine commerciale serait un mélange de quatre principes immédiats :

$C^{40} H^{14} O^{12}$ auquel il conserve le nom de purpurine.

$C^{40} H^{12} O^{18}$ pseudopurpurine.

$C^{40} H^{16} O^{18}$ purpurine hydratée (matière orange).

$C^{40} H^{12} O^{12}$ isomère de l'alizarine qu'il appelle purpuroxanthine.

La purpurine, traitée par les agents réducteurs (sels d'étain et solution alcaline), se transforme en isomère de l'alizarine et non en alizarine.

(Note du traducteur.)

Parmi les corps d'importance secondaire qui sont contenus dans la garance en quantités variables, je citerai d'abord les substances mucilagineuses, sur lesquelles M. Schützenberger a publié des recherches intéressantes dont j'extrais les détails suivants :

La pectine ne se trouve pas dans la garance, mais si on fait bouillir cette dernière quelques instants dans de l'eau acidulée d'acide chlorhydrique et si on précipite l'extrait par l'alcool, on obtient un corps gélatineux qui se comporte comme la pectine, qui ne peut être que le résultat de la transformation de la pectose, sous l'influence de l'acide.

On a trouvé ainsi dans les garances d'Avignon 2.3 %, dans celles d'Alsace 2.13 %, dans la fleur de garance 1 à 1.5 % de pectose.

Si on laisse digérer la garance pendant quelques instants avec de l'eau froide, on obtient une solution dont l'alcool précipite une substance gélatineuse que Schützenberger a reconnu être du *pectate de potasse*, et auquel il attribue la propriété de favoriser la dissolution de la matière colorante de la garance.

On y rencontre aussi des petites quantités variables de pectate de chaux et de *pectine* libre. Schützenberger a trouvé dans la

Garance d'Avignon,	7.2 %	} dont 2 % combinés à la chaux.
Garance d'Alsace,	6.4 %	
Fleur de garance,	10.5 %	

La pectine libre ne se combine pas à l'alizarine, mais le pectate de chaux retient des quantités notables d'alizarine, et cette combinaison, qui était insoluble dans l'eau, est perdue pour la teinture.

D'après Schützenberger, la garance contient encore une matière azotée, agissant comme ferment sur le pectate qui s'y trouve à l'état soluble et à l'état insoluble.

Les autres produits, d'une importance subordonnée toutefois, qui prennent naissance pendant la fermentation du rubian et qui se trouvent dans la garance, sont : deux résines intéressantes pour la teinture. D'après les propriétés de ces deux corps,

on peut croire qu'ils se combinent facilement avec l'alumine fixée sur le tissu, si on ne fait rien pour les en empêcher. Outre cela on trouve encore du sucre, des acides organiques, de l'humus, etc.

Les substances minérales contenues dans la garance d'Avignon sont, d'après Schützenberger (séchées à 100°) :

Substances solubles.	3.00
Chlorure de potassium } Carbonate id. }	3.00
Substances insolubles	10.63
Silice	2.90
Carbonate de calcium. .	5.72
Phosphate id. . .	4.93
Cendres	<u>13.63</u>

Analyse des cendres de RUBIA TINCTORUM, desséchées à 100°.

	KÖEHLIN		MAI
Cendres %	8.25	8.42	
Potasse	20.39	15.50	2.73
Soude.	7.37		20.57
Magnésie	2.60	2.50	2.53
Chaux	24.—	19.84	13.01
Acide phosphorique . . .	3.65	3.13	13.44
Id. sulfurique	2.56	1.45	2.28
Id. silicique	1.14	3.63	13.10
Oxyde de fer.	0.82	2.28	2.13
Chlorure de sodium . . .	5.41	11.67	10.04
Id. de potassium . .		4.06	

Dans toutes ces substances la chaux seule joue un rôle important; quelques espèces de garance en contiennent assez pour rendre une addition de craie inutile; telles sont celles d'Avignon et du Levant.

Les garances d'Alsace, de Hollande, de Belgique ne con-

tiennent presque pas de chaux ; ces garances ne donnent des nuances vives et solides que quand on y ajoute de la craie.

J'attribue les mauvais résultats qu'on obtient avec une garance non-calcaire à la présence des *acides organiques*, comme les acides succinique, pectique et autres, qui *agissent sur l'alumine fixée et la dissolvent*. Le carbonate de chaux neutralise ces acides. Mais le moment de la neutralisation ne doit pas être dépassé ; la matière colorante de la garance agit sur la chaux, s'y combine et est perdue pour la teinture.

Ce fait, publié par Sacc, a été pleinement confirmé par mes propres expériences sur l'alizarine pure. Ce corps a fourni des nuances très-vives et très-foncées de rouge turc ; en présence de la chaux ou d'eau calcaire, les résultats sont très-peu satisfaisants ; une partie de l'alizarine était transformée en laque violette, le tissu s'est teint incomplètement et n'a pas donné de nuance comparable à celle obtenue avec l'eau pure.

Il n'y a pas d'expérience qui puisse mieux démontrer l'influence de la craie que celle que je viens de citer ; la craie n'agit que pour neutraliser ; un excès est nuisible, et si quelques chimistes ont cru remarquer un avantage en ajoutant la craie à l'alizarine, on est forcé de conclure que l'alizarine employée était acide.

II. *Sumac*. — La pratique emploie le sumac de préférence aux autres substances astringentes, sans doute parce que le sumac se réduit plus facilement en poudre fine, mais aussi parce qu'il donne des nuances plus pures, plus faciles à aviver.

Ce sont là les seuls avantages que le sumac paraît avoir sur la noix de galle, quercitron et autres matières astringentes ; car il est prouvé que c'est le tannin seul qui agit favorablement dans l'opération de la teinture.

Si on l'ajoute au bain, c'est qu'on a remarqué, depuis fort longtemps, que la présence du tannin favorise le développement d'une plus grande quantité de matière colorante. Cette manière de voir n'a pas trouvé de contradicteurs : l'usage du sumac s'est conservé

presque partout, mais on n'a pas encore expliqué comment le tannin peut produire ce résultat avantageux.

D'après Persoz, la puissance colorante de la garance est augmentée de :

24 %	par addition de $\frac{1}{30}$	noix de galle.
25 %	id.	$\frac{1}{30}$ écorce de chêne.
37 %	id.	$\frac{1}{30}$ divi-divi.
27 %	id.	$\frac{1}{30}$ quercitron.

J'ai fait de nombreuses expériences avec du tannin pur ou des matières diverses qui en contiennent, et j'ai obtenu toujours des résultats avantageux. J'ai ensuite cherché l'action de la matière colorante sur les matières astringentes employées, et j'ai dû arriver à cette explication :

Partant de ce point de vue, que la purpurine et l'alizarine sont formées dans la garance employée en teinture, on conçoit que l'alumine se sature rapidement de purpurine, qui est facilement soluble dans l'eau. Il en est autrement pour l'alizarine qui, à cause de sa faible solubilité, reste dans la garance, reste même en quantité notable encore dans la garance épuisée par teinture (ce fait a été prouvé de la manière la plus évidente par les dernières recherches).

Il n'est donc pas possible d'utiliser toute l'alizarine contenue dans la garance, à moins qu'on n'ait un dissolvant particulier ; or, ce dissolvant, d'après mes recherches, c'est précisément le tannin.

Les recherches de Plessy et de Schützenberger nous démontrent la solubilité insuffisante de l'alizarine seule, à une haute température, même longtemps soutenue, comme la teinture en rouge turc l'exige. La matière colorante sur laquelle ont porté les essais de ces chimistes, était l'alizarine sublimée ; son pouvoir colorant était 80 fois celui de la fleur de garance. Ils ont obtenu les chiffres suivants, considérés comme approximatifs, qui indiquent sa solubilité entre 100 et 250°.

100 eau à 100° C.	dissolvent	0.034	alizarine.
» » 150°		0.035	»
» » 200°		0.820	»
» » 225°		1.700	»
» » 250°		3.160	»

L'alizarine est plus soluble dans des solutions étendues d'acide sulfurique ou d'acide chlorhydrique, alun, etc. D'après mes propres expériences, elle l'est bien plus dans l'acide tartrique mais par refroidissement de ces liquides, l'alizarine se dépose presque en entier. *Mais l'acide tannique dissout l'alizarine facilement et en quantités notables, et par refroidissement elle ne s'en sépare plus ; la solution se conserve inaltérée pendant un temps illimité.* Le tannin agit aussi sur le pectate de chaux, le décompose et met en liberté la matière colorante qui y était combinée.

On comprend maintenant comment *une garance s'épuise plus facilement par teinture* en présence de tannin. La garance, épuisée de cette manière, ne contient presque plus d'alizarine ; j'ai transformé une pareille garance en garanceux : son pouvoir colorant, à l'état humide, n'était plus que $\frac{1}{100}$ de celui de la garancine. Mais là ne s'arrête pas le rôle du tannin dans le bain de teinture

D'après mes essais il aurait encore une action intéressante sur les principes gélatineux de la garance. J'ai fait bouillir la garance avec des noix de galle pendant une demi-heure, filtré et laissé refroidir : la solution, d'abord limpide, s'est troublée, comme un mélange de tannin et de gélatine ; le trouble disparaissait en élevant la température du liquide, et reparaisait après refroidissement. J'ai recueilli et examiné ce précipité : il ne contient pas de matière colorante et paraît uniquement formé d'une *combinaison de tannin et de pectine*. Ce même précipité se produit avec de la pectine préparée à cet effet à l'aide de la garance.

Je pense que le tannin préserve la pectine de l'action de la

pectase, qui tend à la transformer en acide pectique, si nuisible à la teinture.

J'ai fait des teintures en présence de pectine (préparée avec des pommes), sans que la teinture en ait souffert, pendant que, par l'addition de l'acide pectique au bain de teinture, le résultat obtenu était des plus mauvais.

L'acide tannique exerce aussi son action sur la craie; il se forme naturellement aussi peu à peu du *tannate de chaux*; mais ce tannate est soluble dans l'eau chaude et agit sous tous les rapports comme le tannin libre; je puis affirmer qu'il *ne forme avec l'alizarine aucune laque insoluble, et qu'il dissout l'alizarine presque aussi bien que le tannin*.

Un excès de tannin est nuisible. La purpurine et l'alizarine ne s'unissent plus facilement avec l'alumine, et, au lieu d'obtenir sur tissu une laque colorée, on obtient *un tannate d'alumine* qui ne colore nullement le tissu. On emploie généralement le sumac dans la proportion de $\frac{1}{10}$ à $\frac{1}{8}$ du poids de la garance, et comme le sumac n'est pas très-riche en taunin (celui de l'Asie contient 46 %; le sumac du Tyrol 40 %), cette proportion n'en introduit que très-peu dans le bain de teinture. Une addition plus forte de sumac ($\frac{1}{4}$ à $\frac{1}{2}$ du poids de la garance) ne produit plus qu'un rouge maigre.

L'acide gallique ne saurait remplacer en aucune manière l'acide tannique; il ne dissout pas l'alizarine, n'agit pas sur la pectine et ne décompose pas le pectate de chaux. Mais aussi il ne serait nuisible qu'en proportion très-forte.

En ajoutant $\frac{1}{8}$ d'acide gallique à la garance, le pouvoir colorant a été un peu affaibli.

III. *Sang de bœuf*. — Le sang de bœuf se compose de :

Eau	79
Sels minéraux.	4
Albumine.	49
Fibrine, etc.	4
Total.	100

Les sels minéraux sont formés en grande partie par des chlorures et des phosphates de sodium.

Le traitement qu'on fait subir au sang dans les abattoirs, en élimine toute la fibrine ; nous n'avons donc pas à considérer le rôle de ce corps dans la teinture.

Quelles sont donc les parties essentielles ?

Des expériences directes m'ont prouvé que les sels minéraux, chlorure et phosphate de sodium, sont sans action sur la garance en présence du sumac.

Ces expériences ont été faites sur une grande échelle. Des pièces, teintes en présence de chlorure de sodium, au lieu de sang, ont été d'un rouge bien nourri, mais il leur restait un ton brunâtre, caractéristique, que même un passage en chlorure de chaux ne pouvait faire disparaître.

L'action efficace du sang ne peut donc être attribuée qu'à l'*albumine*, qui joue ici encore son rôle bien connu : *elle clarifie par sa coagulation les liqueurs*, et, d'après mes convictions, elle enlève, en se coagulant, les deux résines qui rendent l'avivage si difficile ; un tissu teint sans albumine prend toujours ce ton brunâtre dont je viens de parler ; pour la réussite de l'opération il est indifférent d'employer de l'albumine de sang ou de l'albumine de blanc d'œufs.

La présence de sumac occasionne la coagulation de l'albumine par le tannin, mais le précipité ainsi formé jouit de toutes les propriétés de l'albumine même ; on peut remplacer l'albumine par la gélatine ; le précipité qui se forme purifie également le bain, mais ce procédé est moins recommandable ; la gélatine se coagule trop rapidement en présence du tannin et adhère trop à la fibre textile.

Une décoction de 50 gr. garance et 1 litre d'eau était rouge et trouble ; une autre, de 50 gr. garance et 15 gr. de sumac était orange et trouble ; enfin une troisième, de 50 gr. garance, 15 gr. sumac et 60^{cc} sang, était orange, et, ce qui est l'essentiel, parfaitement limpide.

L'emploi du blanc d'œuf (albumine), dans le bain de teinture, se compare parfaitement à une *précipitation fractionnée*.

Les premières portions d'albumine entraînent les résines en se coagulant ; s'il y a un excès d'albumine, la matière colorante pure peut aussi être entraînée et il en résulterait une perte ; on voit donc qu'il est fort important de connaître les proportions de sang nécessaire et de ne pas les dépasser.

L'expérience confirme ces idées de la manière la plus positive. Si les proportions de sang sont croissantes, les teintes deviennent de plus en plus pures, mais elles diminuent en intensité.

La présence de la fibrine serait très-nuisible : elle se teindrait dans le bain et l'appauvrirait ; ce cas s'est présenté sous mes yeux : des ouvriers ayant employé du sang frais ou incomplètement défibriné, il en est résulté des teintes peu nourries.

Du reste, un excès d'albumine est beaucoup moins nuisible qu'un excès de tannin.

Il est important d'employer le sang non altéré ; la réaction du sang en putréfaction exerce une action fâcheuse sur les principes colorants.

Quand on se sert du sumac pour teindre, on est un peu à l'abri de ces inconvénients ; le tannin neutralise la réaction alcaline, si elle n'est déjà pas trop prononcée.

Etudions maintenant les conditions les plus avantageuses pour la teinture.

Ce sujet a été l'objet de recherches de tant de fabricants éminents, qu'il ne me reste rien de nouveau à ajouter. Je citerai simplement les résultats auxquels on est arrivé, et les règles auxquelles on s'est arrêté.

Les matières servant à composer le bain, garance, sumac, craie, sang, doivent être mélangées préalablement et humectées de façon à obtenir une pâte homogène qui se délaie facilement dans le bain de teinture. Une digestion préalable de la garance dans l'eau chaude donne de mauvais résultats.

Schlumberger a fait macérer 46 gr. de garance d'Alsace et autant de garance d'Avignon dans 1^l, litre d'eau à des températures variables; en voici les résultats :

Température de la macération.	Intensité de la nuance obtenue exprimée en garance.	
	Avignon.	Alsace.
0°	6	9
12°	2	7
30°	4	5
50°	2	6

On a essayé aussi de laver à l'eau la garance avant de l'employer, dans le but d'obtenir des nuances plus pures : les résultats ont été mauvais; la perte de matière colorante est trop grande.

Il est difficile de déterminer exactement la quantité de garance nécessaire; elle dépend :

- 1° De sa qualité;
- 2° De la nature de l'eau;
- 3° De la nuance de rouge qu'on veut produire;
- 4° De la fixation de l'alumine; car l'alumine mal fixée n'adhère pas à la fibre, mais elle tombe dans le bain et se charge de matières colorantes qui sont perdues;
- 5° De la durée et de l'intensité de l'avivage qu'on désire donner;
- 6° De la densité du fil ou du tissu; les tissus légers absorbent en proportion plus de matière colorante que les tissus forts et serrés.

On est arrivé à faire des économies notables dans l'emploi de la garance, en exécutant la teinture en une fois, tandis qu'anciennement on était forcé de le faire en deux fois, à cause de la grande quantité de garance mise en usage.

La proportion d'eau nécessaire est sans doute importante, mais elle varie selon des circonstances que le fabricant doit savoir évaluer; une trop grande quantité est nuisible dans tous les cas;

il en résulte qu'on préfère chauffer le bain de teinture à feu nu ou par la vapeur circulant dans un serpentin, plutôt que de chauffer à la vapeur directe : l'eau de condensation étendait trop le bain. On a déjà dit pourquoi le tissu doit être entré sec dans le bain ; la température initiale du bain est aussi fort importante.

Voici un tableau, dressé par Schlumberger, qui a teint en même temps différentes pièces du même tissu avec les mêmes proportions de garance, en faisant varier les températures :

TEMPÉRATURE de l'eau au moment de l'immersion.	NUANCE obtenue évaluée en garance.
0.	— 26
20.	— 17
40.	0 normal.
60.	+ 17
80.	— 17
100.	— 50

D'après ces observations, la température la plus favorable serait celle de 40 à 50° ; mais en pratique il serait dangereux de suivre ces règles ; on obtiendrait rarement des uns dans ces conditions. Il est aussi fort important que la température soit constamment progressive, qu'elle soit au moins stationnaire, mais qu'elle ne baisse jamais ; ce fait a été prouvé maintes fois par l'expérience ; Schlumberger a trouvé qu'un bain de teinture, dont la température de 55° était redescendue à 30°, puis portée à 70° et refroidie à 40°, enfin portée à l'ébullition, avait perdu 40 % de son pouvoir colorant ; l'influence de la chaleur doit surtout affecter l'alumine plutôt que le principe colorant.

Schlumberger a encore construit une échelle qui détermine la durée la plus convenable de l'opération ; la pratique a pleinement confirmé ces chiffres.

DURÉE de la teinture.	DURÉE de l'ébullition.	RÉSULTAT exprimé en quantités de graine positives ou négatives.
$\frac{1}{2}$ h.	5 m.	— 25
1	10	— 15
2	15	0
3	30	0
4	30	+ 8
5	40	+ 8
6	40	+ 8
7	40	+ 17
8	60	+ 17

Ces résultats prouvent, de la manière la plus évidente, que par une teinture prolongée on peut épuiser le bain plus complètement; mais la perte de temps, de main-d'œuvre, de combustible compense, et au-delà, l'économie qui en résulterait. Du reste, il est parfaitement reconnu que les couleurs qui résultent d'une teinture prolongée résistent moins à l'avivage. Persoz attribue cette circonstance aux substances étrangères qui modifieraient plus ou moins le mordant. Je ne puis pas me ranger de son avis; il me semble que le séjour prolongé du tissu dans le bain doit diminuer l'adhérence de la laque au tissu, par la dilatation des pores et le frottement continu occasionné par le mouvement des pièces dans le bain. Dans la teinture en rouge turc, alors que cette opération se faisait en deux fois, elle durait $2\frac{1}{2}$ à 3 heures; aujourd'hui que l'on teint en une fois, l'opération dure 4 à $4\frac{1}{2}$ heures.

M. Schlumberger a encore dressé le tableau suivant, pour déterminer l'influence de l'ébullition finale sur l'intensité de la nuance obtenue.

TEMPÉRATURE du bain de teinture.	RÉSULTATS des teintures de 8 h. de durée		RÉSULTATS des teintures de 8 h. de durée	
	Garance d'Avignon.	Garance d'Alsace.	Garance d'Avignon.	Garance d'Alsace.
Entré dans le bain et maintenu à 0° C.	— 95	— 95	— 95	— 95
Id. 10°	— 96	— 92	— 89	— 89
Id. 20°	— 89	— 79	— 70	— 79
Id. 30°	— 79	— 70	— 30	— 46
Id. 40°	— 55	— 58	0	— 22
Entré dans le bain à 40° et chauffé jusqu'à 50°	— 38	— 46	+ 17	— 14
Id. 60°	— 22	— 38	+ 17	— 6
Id. 70°	— 14	— 24	+ 17	0
Id. 80°	— 6	— 6	+ 17	+ 8
Id. 95°	0	0	+ 17	+ 8
L'ébullition	+ 8	+ 6	+ 17	+ 8

Il en résulte :

1° Que si on veut teindre en peu de temps, il faut opérer à une température plus élevée afin de mieux utiliser la matière colorante;

2° Si la durée est grande, il est inutile de porter le bain à l'ébullition; pour une durée de 8 heures, une température de 40 à 50° suffit;

3° Si la température initiale est de 40°, il faut une température finale plus élevée pour la garance d'Alsace que pour une garance d'Avignon; le contraire a lieu pour des températures inférieures à 40°.

Il paraît donc absolument nécessaire de terminer la teinture à l'ébullition pour obtenir des nuances saturées. Dans les différents ateliers on a fait durer le temps d'ébullition depuis $\frac{1}{2}$ jusqu'à $1\frac{1}{2}$ heure; de sorte que la durée moyenne la plus utile paraît être de 1 heure.

Autant qu'il est à ma connaissance, l'épuisement du bain de teinture paraît être le seul motif reconnu de l'ébullition finale, mais il me semble que l'ébullition a, en outre, un second résultat :

on sait, d'après Persoz, que l'alumine qui est fixée à des températures de 30, 60 et 100°, se dissout d'autant plus difficilement dans l'acide citrique, que la température était plus haute.

Il en résulte que, plongé dans un bain trop chaud, un pareil tissu se teindra mal; *mais s'il est déjà saturé de couleur, l'ébullition doit modifier la laque de manière à la rendre moins altérable; elle devient plus résistante dans les opérations ultérieures.*

Cette manière de voir est confirmée :

1° Par les résultats très-mauvais, obtenus par Schlumberger, lorsqu'il essaya de teindre en partant de températures initiales supérieures à 60° ;

2° Par la mauvaise influence de l'oscillation de la température;

3° Par le fait bien constaté qu'un tissu mordancé en alumine, qui sort du bain de teinture non réussi, par une cause quelconque, ne peut plus être corrigé par une nouvelle teinture.

Il est donc un principe fondamental pour la teinture : c'est de mettre l'alumine dans les meilleures conditions pour absorber la matière colorante, et *de la transformer, après teinture verement, en sa modification moins soluble.*

Après avoir ainsi étudié le rôle de l'alumine seule, voyons quel est celui des corps gras fonctionnant comme mordant en même temps que l'alumine.

Schwartz a fait des essais qui lui ont permis de conclure que les huiles grasses dissolvent la matière colorante de la garance, et il me paraît facile d'expliquer l'influence de l'huile neutre des tissus pendant la teinture. J'ai refait ces expériences à notre point de vue : j'ai remplacé les fleurs de garance par la garance Palud, l'huile de pavot par l'huile d'olive non tournante. J'ai obtenu une huile colorée en rouge foncé, paraissant olive par réflexion, en faisant bouillir pendant une demi-heure 70 gr. garance Palud et 550 gr. huile d'olive.

En versant de l'huile sur de l'eau bouillante, l'eau se colore

et on peut y teindre un tissu dégraissé en rose foncé, et un tissu dégraissé et mordancé en rouge saturé.

Un essai inverse m'a démontré *que réciproquement l'huile peut prendre de la matière colorante à une dissolution aqueuse.*

J'ai préparé des décoctions de garance avec ou sans sumac, avec sang de bœuf ou non, et j'ai fait bouillir ces dissolutions avec de l'huile d'olive non tournante pendant 2 $\frac{1}{2}$ heures. La décoction de garance pure donne de l'huile colorée en orange ; garance et sumac donnent une couleur rouge-vin ; la décoction garance, sumac et sang, une couleur rouge-vin plus claire. Après m'être assuré que l'huile d'olives neutre dissout assez l'alizarine pour se colorer en orange intense, j'ai cru pouvoir admettre que l'huile se sature d'alizarine pendant la teinture, surtout à une température élevée.

C'est ce qui a lieu bien certainement pour les fibres non mordancées en alumine. Mais il en est autrement quand le tissu a été mordancé ; il paraît indubitable que *l'huile non tournante ne se charge pas de matière colorante et ne subit aucune altération pendant cette opération.*

J'ai fait digérer un tissu teint dans de l'alcool à 60°—70° C., et j'ai obtenu une solution rouge dans laquelle on pouvait distinguer de petits globules huileux, colorés en vert ; une seconde digestion dans l'éther, ou le sulfure de carbone, en séparait de l'huile neutre qui n'était nullement colorée. Ainsi l'affinité de l'alumine pour la matière colorante est beaucoup trop grande pour que l'huile puisse s'en charger ; mais, la teinture de l'alumine achevée, on peut admettre que l'huile se charge à son tour ; c'est ce qui doit avoir lieu chez les Persans et les Indiens, qui teignent pendant longtemps et avec un excès de matière colorante.

L'oléate d'alumine a une remarquable affinité pour la matière colorante et l'attire de ses dissolutions. J'ai préparé ce sel, je l'ai fait digérer avec un extrait alcoolique de garance Palud, puis

j'ai élevé la température comme on fait quand on veut teindre ; on a lavé le précipité à l'eau chaude ; je l'ai séché et divisé en deux parties égales. L'une a été épuisée à l'alcool, l'autre à l'éther ; ces laques lavées étaient rouge-brun foncé et pouvaient être réduites en poudre fine.

2^r,078 laque épuisée à l'éther ont fourni 1^r,092 acide gras, après un traitement à l'acide tartrique = 52.55 %.

Cette proportion ne correspond pas à 1 at. alumine combiné à 1 at. acide oléique ou palmitique.

Il y a encore un excès d'aluminium qui suffit pour se combiner à l'alizarine ou à la purpurine. *Mais cette laque ne me paraît pas être un MÉLANGE de laque d'alumine et alizarine, avec l'oléate d'alumine ; c'est une VÉRITABLE COMBINAISON comparable aux sels doubles.*

Car, en effet, comment y aurait-il encore 52.55 % d'acides gras, après un lavage prolongé à l'alcool et à l'éther ?

Comment se comporte le savon qui imprègne la fibre, avec la matière colorante ?

J'ai teint un tissu huilé et dégraissé, dans de l'alizarine pure, délayée dans de l'eau distillée froide, et j'ai été réellement étonné en voyant le tissu se colorer d'abord en rose pur, *puis en amarante très-nourri*. Cette couleur résiste à l'eau et au temps, mais varie beaucoup comme nuance, selon l'état du tissu huilé et dégraissé.

J'ai été tenté d'abord d'attribuer cette coloration à une simple précipitation de l'alizarine, c'est-à-dire teinture par action de surface, mais je n'ai pas tardé à m'apercevoir *que le savon avait précipité l'alizarine par sa réaction alcaline et s'y était combiné*. Si on étend de sulfure de carbone la dissolution d'alizarine dans l'huile, et si on y place un morceau de savon sec, on voit sa surface se couvrir d'une couche violette ou amarante.

Cet enduit coloré se dissout dans l'eau pure, avec une couleur cerise.

Si on teint un tissu dégraissé dans l'alizarine pure, en réglant

la teinture comme dans la teinture en grand, on obtient une belle nuance rose tant que le bain est tiède, mais à mesure que la température monte, cette nuance tourne au violet. L'avivage rétablit un rose bien plus nourri que celui qui était obtenu à froid. On ne peut obtenir plus foncé qu'en ajoutant l'alumine à l'huile.

Le tissu dégraissé sans alumine se teint en une nuance bien difficile à définir; on peut le comparer à un mélange de rose avec du gris de colombe; après l'avivage on obtient un rose clair qui est semblable à celui obtenu avec l'alizarine à froid.

CHAPITRE V.

Avivage.

1. Action du savon et des carbonates alcalins. -- Les plus anciens procédés de fabrication de rouge turc nous viennent des Indiens.

Ils ne nous apprennent pour ainsi dire rien sur l'opération de l'avivage; cette opération, comme cela eut lieu anciennement pour tous les articles garancés, était abandonnée à l'action alternative du soleil et des lessives auxquelles un tissu est exposé par l'usage journalier. Un progrès important a été réalisé par les Buchares, qui soumettent le tissu à un véritable avivage; ils emploient des lessives de potasse dans ce but.

Depuis l'introduction de cette industrie en Europe, nous trouvons toujours associés le savon et les carbonates de soude ou de potasse.

Il semble évident que la concentration de ces lessives doit être telle que toutes les substances étrangères à la laque colorée soient enlevées sans qu'elle en soit elle-même altérée. Elles doivent donc être complètement privées d'alcali caustique.

Le plus grand nombre des matières dont nous avons parlé à l'article *Teinture*, se trouvent fixées sur la fibre; elles le sont en petite quantité, les unes mécaniquement, les autres chimique-

ment. L'analyse démontre leur présence dans le bain d'avivage : nous y trouvons du sucre, de la pectine, de l'albumine, des matières ulmiques et les principes résineux de la garance, ces derniers surtout si on n'a employé que peu de sang de bœuf.

On y trouve encore des quantités notables de tannin et d'acide gallique, si on a employé des matières astringentes dans l'opération du mordantage.

Le tannin ne se retrouve plus sur la fibre avivée, on peut conclure que la décomposition du tannate d'alumine est complète sous l'influence de la soude. D'après mes expériences, je ne m'est plus permis d'admettre que sa présence soit utile dans la laque colorée; le teinturier doit donc chercher à l'éliminer par un avivage suffisamment énergique. Quant à l'huile neutre, attachée à la fibre, elle ne paraît pas avoir joué de rôle actif depuis le mordantage (je ne m'occupe pas du cas, du reste fort rare, où il n'y a sur le tissu que de l'huile sans alumine). Le moment est venu de nous en occuper de nouveau.

L'expérience prouve que l'avivage fait perdre aux pièces et toucher gras qu'elles doivent à la présence de l'huile, et qu'il est facile d'enlever complètement cette substance par des avivages convenables.

J'ai déterminé la quantité d'huile déposée sur des tissus sortant du bain de teinture, et sur des coupons avivés; j'ai trouvé toujours un résultat en faveur des premiers. *On peut conclure de ces essais que l'huile est, en partie du moins, saponifiée par les carbonates alcalins.*

Disons tout de suite, en parlant du savon, que le tissu en absorbe une quantité notable.

J'ai fait quelques analyses du liquide avant et après l'avivage, en prenant toutes les précautions possibles pour éviter les pertes.

On a recueilli avec soin le liquide d'avivage, les eaux de lavage de la pièce et les eaux de condensation.

On a précipité le liquide bouillant par l'acide chlorhydrique.

Après lavage et dessiccation du précipité, on a épuisé à l'alcool, puis à l'éther ; ces solutions ont été décolorées par le noir animal, puis évaporées. On a ainsi obtenu un résultat qui amenait à conclure que le tissu avait absorbé 60.5 % des acides gras contenus dans le savon ; une autre expérience a donné 52.8 %.

On peut considérer ces résultats comme trop faibles, car on a évité les pertes ; de plus, par des lavages répétés, une portion notable de la laque colorée s'est détachée de la fibre et a ajouté son acide gras à celui contenu dans le reste du savon.

Je crois qu'on peut admettre en moyenne que les deux tiers des acides gras et des savons sont absorbés par les substances fixées sur le tissu.

Ces acides gras forment, avec la chaux et l'alumine du tissu, des savons insolubles ; les laques calciques adhérentes à la fibre subissent une double décomposition, et la matière colorante, unie à l'alcali, se dissout dans le bain d'avivage.

Si on épuise un tissu avivé avec du sulfure de carbone, de la benzine, de l'éther, de l'alcool, de l'essence de térébenthine, on trouvera toujours un savon de chaux dissout. L'alcool tiède en dissout même des quantités notables, et il s'en sépare de nouveau, soit par refroidissement, soit par addition d'eau ; ce savon de chaux est incolore, ce qui prouve qu'il a été formé après la teinture.

Les différents dissolvants dont je viens de parler n'ont pas la même action sur un tissu avivé. Ainsi, la benzine, le sulfure de carbone, l'essence de térébenthine se colorent par une digestion à froid, en rouge-cerise foncé, mais la benzine se colore plus que les deux autres véhicules. Par évaporation on obtient une huile fortement colorée, qui est de l'huile non tournante, chargée de beaucoup de matière colorante, mais contenant peu de savon calcaire.

L'alcool et l'esprit de bois donnent, dans les mêmes circonstances, des résultats fort différents.

Les solutions légèrement colorées en jaune contiennent peu de matière colorante.

Le résidu d'évaporation fournit un liquide qui émulsionne avec les alcalis ; par le repos il se sépare une crème blanche accompagnée d'un léger anneau huileux à peine indiqué : c'est du savon de chaux accompagné de très-peu d'huile. La composition de la solution éthérée est intermédiaire entre la solution dans l'alcool et la benzine.

La formation du savon de chaux est accompagnée de celle du savon d'alumine ; la laque d'alumine est donc en partie décomposée et une nouvelle quantité de matière colorante est mise en liberté.

Le bain d'avivage se colore fortement ; il est tellement riche en alizarine qu'un tissu dégraissé s'y teint en rose assez nourri, et cette teinture est assez solide pour résister au chlorage ; en répétant ce traitement, on obtient ce rose saturé qui caractérise le tissu huilé, teint sans alumine.

La matière colorante, dissoute dans le bain d'avivage, joue maintenant un rôle important vis-à-vis de *l'huile attachée aux fibres* : cette huile qui, en sortant du bain de teinture, n'était que fort peu colorée, se combine au principe colorant dans cette opération finale. Et la preuve qu'il en est réellement ainsi, c'est que les dissolvants entraînent constamment une huile fortement colorée. J'ai déjà démontré que l'huile jouit de la propriété de dissoudre l'alizarine ; en voici une nouvelle preuve :

J'ai fait bouillir, pendant 14 heures, de l'huile neutre avec de la lessive d'avivage colorée ; après l'avoir lavée à l'eau bouillante, je l'ai filtrée ; *elle était colorée en cerise magnifique.*

Dans les mêmes conditions, la même huile, saturée de savon de chaux, ne s'est plus colorée qu'en rouge orangé et s'était épaissie considérablement : elle ressemblait à l'huile extraite de la fibre par l'alcool.

Pour bien remplir son rôle, il faut que le savon soit total-

ment privé de soude caustique, afin qu'il dissolve la matière colorante sans l'altérer.

Pour avoir toute certitude à cet égard, on ajoutait anciennement un excès de corps gras au savon (exemple : le procédé de Vitalis); de nos jours, où la fabrication de savon a atteint une certaine perfection, cette précaution est inutile. En second lieu, il ne doit pas contenir d'acides gras résinifiés, comme on en rencontre fréquemment dans les savons fabriqués avec de l'acide oléique brut. Car ces acides gras s'unissent, en même temps que la matière colorante brune qui les accompagne, à la chaux et à l'alumine, et ternissent les rouges. La proportion d'oléate, de palmitate ou de stéarate alcalins qu'ils contiennent, est indifférente d'après mes propres expériences. Par économie on a été amené à utiliser les eaux de dégraissage pour aviver, quand il s'agit de produire surtout bon marché.

Les Buchares, il est vrai, avivent sans savon; mais il faut remarquer qu'ils emploient beaucoup d'huile, qui se saponifie pendant l'avivage, et de cette manière la composition du bain devient à peu près ce qu'elle est dans les autres procédés.

II. *Action du son.* — On ne peut autrement s'expliquer l'effet utile du son qu'en admettant qu'il enlève une substance brune qui ternit toujours le rouge, et qu'il détache les particules de savons insolubles qui adhèrent encore trop souvent au tissu.

Cette action remarquable du son doit être attribuée au *gluten*, qui exerce une attraction considérable sur toutes les substances en suspension et les éloigne de la fibre. Le son de froment doit être préféré, parce qu'il contient un gluten plus homogène et plus élastique.

L'emploi du son me paraît encore utile à un autre point de vue : le gluten éloigne de la façon la plus complète les sels de chaux; on évite ainsi, d'un côté, une perte de savon, et on empêche, d'un autre côté, le savon calcaire de venir s'attacher à l'étoffe.

J'ai constaté que de l'eau calcaire, bouillie avec du son, ne

précipite plus après filtration par l'oxalate d'ammoniaque. Bien plus : si on suspend un sac contenant du son dans l'eau calcaire bouillante, la combinaison insoluble ne se forme pas dans l'eau de la chaudière, mais entièrement à l'intérieur du sac.

III. *Action des sels d'étain.* — Quoique ces sels soient employés dans tous les procédés usités en Europe, il ne faudrait pas en déduire qu'ils sont indispensables. Les Buchares n'en emploient pas, et mon expérience personnelle m'a démontré qu'on peut obtenir un rouge turc solide, d'une nuance bien nourrie, mais il est vrai, d'un ton différent. Cependant, ce n'est qu'avec les sels d'étain qu'on arrive à donner au rouge le feu et la viracité qui le distinguent; il est, du reste, reconnu que les laques à l'étain sont toujours d'une nuance plus vive que les laques à l'alumine; or, pendant l'avivage, l'étain remplace une quantité équivalente d'alumine et finit ainsi par faire partie de la laque colorée.

On se sert toujours des combinaisons où l'étain, au minimum de l'oxydation, se trouve en quantité dominante; c'est le plus souvent le *chlorure stanneux cristallisé*, mais comme une substitution du protoxyde d'étain à l'alumine paraît invraisemblable, il faut admettre que c'est l'acide stannique qui déplace l'alumine, et nous sommes ainsi amenés à la découverte d'un phénomène *d'oxydation fort intéressant*, qui se passe dans la chaudière d'avivage. Le savon de soude, en présence du sel stanneux, se transforme rapidement en un savon à base d'étain, qui reste en suspension dans le liquide, grâce à sa grande division.

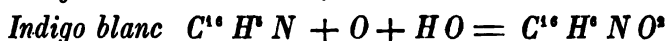
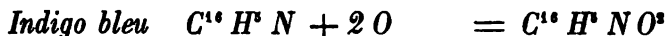
Ce savon stanneux ne peut devenir stannique qu'à la condition qu'il y ait en présence des corps réductibles; or, ce cas se trouve précisément réalisé par la présence, sur le tissu, de matières résineuses et ulmiques qui, malgré l'action préservatrice du sang, ont réussi à se fixer sur le tissu. (Kjosewitz a montré que les corps humiques bruns peuvent être décolorés par une réduction convenable.)

Ces corps bruns, résineux, se transforment donc en substances moins colorées, dans le même instant où la laque stannique se forme..

Mes expériences personnelles sont complètement conformes avec cette manière de voir ; je n'ai jamais si bien réussi avec les combinaisons stanniques qu'avec les sels stanneux. Du reste, chaque teinturier sait que les sels stanneux jouissent de la propriété d'éloigner les corps bruns, et qu'en les employant en dose convenable, on obtient un rouge que ni le chlore ni le soleil ne peuvent plus aviver.

L'action réductrice de ces sels s'étend d'ailleurs jusqu'à la matière colorante même.

D'après les analyses de Bolley, il y aurait entre la purpurine et l'alizarine la même relation qu'entre indigo bleu et indigo blanc.



Le tissu teint est surtout chargé de purpurine, tandis que le tissu avivé ne contient plus que de l'alizarine pure ; je ne sais autrement expliquer que d'admettre la transformation de la purpurine en alizarine sous l'influence réductrice du sel d'étain. Mais je n'entends pas dire par là que la transformation soit totale, car la proportion de deux matières colorantes est trop variable avec la nature de la garance qui a servi à la teinture.

Tout récemment M. Martin, à Avignon, a pris un brevet pour la préparation de l'alizarine au moyen des autres matières colorantes de la garance.

IV. *Composition de la laque rouge turc.* — Il me paraît important d'étudier la composition de la laque du rouge turc tel qu'il résulte d'une opération bien réussie ; voici, à ce sujet, ce que l'expérience m'a appris :

J'ai fait bouillir un rouge turc, de la plus belle réussite, avec une solution d'acide tartrique. Le liquide s'est coloré en orange foncé et a déposé, par le refroidissement, d'abondants flocons oranges, qui, après un lavage complet, ont été reconnus pour de l'alizarine très-pure. L'eau froide en dissout fort peu et se colore en rose très-faible ; l'eau bouillante en dissout plus (d'après Schützenberger et Plessis, 0^{gr}.034 % eau à 100° C.), et l'alizarine se dépose par refroidissement sous forme d'aiguilles microscopiques. L'alcool en dissout fort peu ; l'éther, le sulfure de carbone et la benzine, de même que l'huile d'olive neutre, en dissolvent beaucoup plus.

Les acides minéraux étendus n'en dissolvent à chaud pas autant que l'acide tartrique ; elle se dépose par refroidissement ; l'acide tannique en dissout le plus.

La potasse donne une dissolution colorée en rubis, qui prend la couleur du permanganate par l'agitation ; une ébullition d'un quart-d'heure en décompose environ les 40 %.

La dissolution aqueuse d'alizarine donne les réactions suivantes :

<i>Alcalis caustiques.</i>	Coloration bleu-violacée, sans précipité.
<i>Carbonates alcalins.</i>	Précipité d'un beau violet ; la précipitation est totale.
<i>Sels de chaux et baryte.</i>	Id. Id.
<i>Alun.</i>	Précipité rouge foncé.
<i>Acétate d'alumine.</i>	Rouge plus clair, soluble dans un excès de réactif.
<i>Sel stanneux.</i>	Précipité rouge terne.
<i>Sel stannique.</i>	Précipité rouge-orange ; précipitation incomplète.
<i>EAU DE SAVON.</i>	Précipité rouge-amarante, soluble dans un léger excès. La solution est rouge-cerise, sans le reflet bleu de la solution alcaline.

Si l'alizarine est étalée en poudre très-fine sur du papier, sa couleur orange passe en quelques semaines, peu à peu, à l'air, au rose, probablement par l'absorption du carbonate d'ammoniaque.

Les essais de teinture faits avec de l'eau distillée ont donné les résultats suivants :

Un tissu dégraissé se teint à froid en amarante nourri, qui devient rose pâle après avivage. A chaud il se teint gris-violacé ; après avivage, rose nourri.

Un tissu non huilé, mordancé en fer et en alumine par bandes, donne des bandes noires, violettes, rouges et roses d'une nuance très-pure. Un tissu huilé et mordancé sort du bain de teinture, coloré en rouge foncé presque brun, et n'acquiert que dans la chaudière d'avivage le feu du véritable rouge turc. *Le pouvoir colorant de cette alizarine était 110 à 120 fois celui de la garance Palud.*

J'ai essayé d'introduire l'étain dans la laque colorée en mordant le tissu avec des stannates et aluminates ou avec un mélange d'acétate d'alumine et d'étain ; mais je n'ai eu, dans le premier cas, qu'un rouge brique, dans le deuxième, un rouge-bleu terne, et ces nuances sont devenues plus claires à mesure que la quantité d'étain augmentait dans le mordant.

J'ai déjà souvent insisté sur l'influence de l'avivage sur l'huile neutre qui couvre le tissu. *La température élevée et longtemps soutenue qu'on maintient dans les chaudières d'avivage, provoque une répartition différente de l'huile ; elle se rend à la surface de la fibre, y dissout la matière colorante et s'en sature. En même temps le savon de chaux, qui se forme dans cette opération, s'y dissout ou s'y mêle intimement.*

Le changement qui s'est opéré est très-visible au sortir des pièces du bain d'avivage. La laque colorée n'adhère plus que fort peu à la fibre ; un lavage énergique en détacherait beaucoup ; il faut donc sécher d'abord les pièces avant de les laver. Le rouge turc n'acquiert sa solidité reconnue que dans l'opération de l'avivage ; ce n'est qu'à partir de ce moment qu'il résiste à l'action du chlore, du soleil, des acides et des bases ; un tissu simplement teint et un tissu avivé, bouillis ensemble dans l'acide tartrique, perdent tous les deux de leurs matières

colorantes, mais le premier en perd plus que le second; il en sera de même pour tous les autres réactifs. La même différence existe entre un tissu huilé avant le mordantage et celui qui n'a pas subi cette préparation.

Le premier doit cette solidité remarquable à *la combinaison de la matière colorante avec l'oléate d'alumine, et à l'action protectrice de l'huile neutre qui couvre la laque colorée comme un vernis.*

C'est là le point essentiel, la condition, *sine quâ non*, de la réussite d'un rouge turc quant à la couleur et à la solidité. On n'a qu'à laver le tissu avec l'éther, et on pourra s'assurer qu'il ne vaut guère mieux maintenant qu'un tissu qui a été simplement teint sans avoir été huilé.

Si l'avivage est trop énergique, si on emploie trop de carbonate alcalin, un savon à excès de base, on s'expose à voir enlever cette couche d'huile protectrice, et alors la résistance de la laque se trouve affaiblie à l'égard de tous les agents chimiques; un passage en acide faible, par exemple, qui a une influence si heureuse sur la vivacité du rouge, en mettant en liberté une toute petite quantité d'acide gras qui augmente la nuance feu, peut devenir funeste en ce qu'il détruit la laque colorée qui n'est plus garantie.

L'huile qui imprègne le tissu doit aussi contribuer à rehausser l'éclat de la couleur; chaque poudre colorée gagne en vivacité si elle est délayée dans l'huile.

Les couleurs vives que nous présentent les becs, les pattes, les membranes natatoires de certains oiseaux, sont dues à un pigment dissous dans un corps gras. Je terminerai ces considérations sur l'avivage en examinant le rôle du savon de chaux.

J'ai pu m'assurer que *ce dernier se dissout dans l'huile neutre et en diminue la fluidité*; c'est ce qui fait que le tissu huilé a un toucher moins gras et qu'il ne s'en détache pas d'huile par la pression ou le frottement.

Il jouit encore d'une propriété plus significative : *il fait virer*

au rouge-cerise la dissolution jaune d'alizarine dans l'huile. C'est à sa présence donc dans la laque colorée qu'on peut attribuer cette nuance rouge-jaunâtre qui est si recherchée. J'ai remarqué, en outre, que la dissolution d'alizarine dans l'huile ne résiste pas à l'action du bain d'avivage, tandis qu'elle résiste en présence du savon calcaire. Je conclus donc de ce qui précède, que c'est le savon calcaire, en se dissolvant, pendant l'avivage, dans l'huile déposée sur le tissu, qui maintient cette dernière, imprégnée de matière colorante.

Il est impossible de donner des règles pratiques sur l'exécution de l'avivage; la durée varie de 7 à 24 heures; la même variation existe pour les dosages des drogues employées.

L'expérience doit établir la manière d'opérer la plus avantageuse; cette dernière dépend :

1° De la densité, de la solidité du tissu ;

2° De la quantité d'huile qui a été employée et de la manière dont l'étoffe mordancée a été lavée ;

3° De la quantité d'alumine, de la présence ou de l'absence du tannin ;

4° Des proportions et de la qualité de la garance, du sang et du sumac.

Aujourd'hui on achève l'avivage en une seule opération. Anciennement il en fallait deux. Les Indiens ne la connaissaient pas. Le soleil et l'humidité opéraient à la longue ce que nous obtenons en peu d'heures, sous l'influence d'une température élevée. Il faut reconnaître cependant qu'une étoffe avivée s'embellit encore par un repos prolongé : la nuance devient plus pure, parce que les matières résineuses disparaissent encore lentement sous l'influence oxydante de l'air. En même temps l'huile imprègne plus uniformément chaque particule de matière colorante, et lui communique, avec plus d'éclat, une plus grande solidité.

Résumé.

Par un lavage à l'eau on enlève du tissu écreu les parties solubles qui proviennent du parement ; par la fermentation on élimine l'amidon , et par une ébullition avec une dissolution alcaline on en fait disparaître les corps gras et résineux.

On ne laisse à la fibre que la matière colorante qui lui est naturelle.

L'huile d'olives tournante contient des acides gras libres , qui forment, avec les dissolutions de carbonates alcalins , un liquide visqueux dans lequel l'oléine reste en émulsion.

Le corps mucilagineux contenu dans la bouse de vache ajoute son effet à celui des savons alcalins ; la forme d'émulsion permet d'étendre l'huile d'une façon uniforme sur le tissu.

Pendant l'exposition à l'air , du tissu imprégné d'huile et de carbonate alcalin , ce dernier se transforme en bicarbonate. L'acide carbonique nécessaire provient en partie de l'air , en partie de la putréfaction de la bouse de vache. Par l'exposition à l'air chaud , le bicarbonate se décompose ; le gaz carbonique en se dégageant sépare l'huile de l'émulsion ; cette huile , par la dessiccation progressive du tissu , pénètre peu à peu dans la fibre. Une partie de cette huile s'oxyde à l'air , mais cette oxydation se renferme dans les limites les plus étroites. Une autre portion de l'huile se saponifie sous l'action simultanée de l'humidité de l'air et du carbonate alcalin.

Le tissu est intimement imprégné d'huile et de savon ; le carbonate alcalin a modifié la fibre physiquement et l'a rendue apte à se combiner plus facilement à certaines matières colorantes. Par l'action des bains blancs et des lavages , l'excès d'huile et de savon est enlevé.

Les solutions neutres de sels d'alumine se décomposent au contact de la fibre ; il y a dialyse. L'alumine se précipite ; la présence de l'huile empêche l'alumine de pénétrer dans la fibre, la présence du savon occasionne la formation d'un peu d'oléate

d'alumine. — Le tannin, les phosphates, les matières colorantes jaunes, en neutralisant en partie l'alun, favorisent sa décomposition.

Un bain de bouse et de craie la rendent complète. Un lavage trop énergique détacherait une partie de l'alumine, de même qu'un séchage à une température trop élevée la rendrait peu apte à se combiner avec la matière colorante.

Les deux matières colorantes de la garance agissent pendant la teinture. La première assez soluble dans l'eau, se fixe rapidement; la seconde, peu soluble, n'agirait que très-lentement sans la présence du tannin, qui est un excellent dissolvant. L'addition d'un peu d'albumine de sang d'ébarasse le bain de teinture de matières résineuses et de substances brunes, qui terniraient la laque rouge. La craie neutralise les acides contenus accidentellement dans la garance.

L'alumine et son oléate se saturent de matières colorantes; à 50 ou 60° C., la nuance est à son maximum de vivacité. A partir de cette température la puissance absorbante de l'alumine diminue, elle devient métalumine. En cet état sa combinaison avec les matières colorantes résiste bien mieux à l'action des corps qui doivent l'aviver plus tard.

C'est pour cette raison, et aussi dans l'espoir d'épuiser le bain, qu'on pousse l'ébullition aussi loin qu'on le fait. Des sels de chaux se déposent en quantité notable sur la fibre; ils font partie de la laque colorée.

L'avivage éloigne les corps étrangers à la laque. Une petite quantité d'huile se saponifie, de l'acide gras se fixe; les protosels d'étain réduisent les corps bruns et les éliminent à l'état soluble; peut-être une partie de la purpurine se transforme-t-elle en alizarine. Un peu d'acide stannique se substitue à l'alumine; de l'alizarine mise en liberté se dissout dans l'huile qui adhère au tissu; cette dernière se sature ainsi et ajoute sa couleur à celle de la laque.

On a eufin sur le tissu une combinaison d'acide gras, d'alumine de chaux, d'acide stannique, de purpurine et d'alizarine. Cette combinaison est pénétrée et protégée par une huile complètement neutre et saturée d'alizarine pure.

La laque est déposée dans la fibre de telle sorte, qu'elle présente à l'œil toute la vivacité et tout le feu qu'il est possible de lui donner.

RAPPORT

*présenté par M. G. SCHÆFFER, au nom du comité de chimie, sur le
mémoire de M. JENNY, relatif au rouge d'Andrinople.*

SÉANCE DU 30 JUILLET 1868.

MESSIEURS,

Dans votre programme des prix pour les arts chimiques figure depuis nombre d'années un prix ainsi conçu :

« Médaille de première classe pour l'explication théorique de la fabrication du rouge d'Andrinople. »

La solution d'une question aussi complexe demande non-seulement des connaissances approfondies en chimie, mais encore une grande expérience de la partie purement technique de la fabrication du rouge turc; aussi c'est l'année dernière seulement que le premier concurrent pour ce prix important s'est présenté.

M. le docteur Jenny, fabricant à Hard (Vorarlberg), vous a soumis, déjà l'année passée, un mémoire dans lequel il traite à fond toutes les questions qui se rattachent à la fabrication du rouge turc, et a demandé à être admis au concours.

Si nous venons aujourd'hui seulement vous rendre compte de cet intéressant mémoire, rédigé en allemand, c'est que votre comité, avant de pouvoir l'examiner et le discuter, a dû charger

quelques-uns de ses membres d'en faire la traduction, travail qui a demandé beaucoup de temps.

M. le docteur Jenny fait d'abord l'historique du rouge turc, puis il consacre un article spécial à chacune des nombreuses opérations que cette fabrication exige. Il étudie successivement l'huilage, le dégraissage, l'engallage, le mordantage, le garançage et l'avivage; il explique, au point de vue théorique, les phénomènes qui se présentent pendant ces différentes manutentions; il entre dans des détails minutieux sur le rôle de chaque produit, même des produits secondaires; il signale des faits nouveaux et cite les nombreux essais qu'il a faits pour appuyer et confirmer ses théories. Cependant nous trouvons que les conclusions de son mémoire ne sont pas justifiées par les faits qu'il a observés, et que certains points relatifs à la question proposée ne sont pas suffisamment élucidés.

Toutefois, votre comité de chimie, appréciant la valeur d'un exposé aussi complet de la fabrication du rouge d'Andrinople que celui dont nous vous entretenons, vous propose de décerner à M. Jenny une médaille de première classe, et de faire insérer son mémoire dans vos Bulletins.



TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	IV
CHAPITRE I ^{er} . — MACÉRATION & LESSIVAGE.	
Lavages à l'eau.	IV
Fermentations diverses	IV
Lavages alcalins	IV
CHAPITRE II. — HUILAGE & DÉGRAISSAGE.	
PARTIE THÉORIQUE.	
Rôle des alcalis.	IV
» des excréments	IV
Fermentation du fumier de vache.	IV
HUILES.	
Huile de sésame	IV
» d'olives	IV
» de colza	IV
» de poisson	IV
Saindoux	IV
Moyens de rendre les huiles « tournantes »	IV
Influence de la margarine et de l'oléine	IV
Emulsion	IV
Essai des huiles	IV
Action de l'huile tournante sur le savon	IV
Influence de la concentration des lessives	IV
» de la durée de l'action de la chaleur	IV
» de la température	IV
» des alcalis caustiques et des carbonates alcalins.	IV
» des savons alcalins	IV
» des gaz	IV
» des sels divers.	IV

	Pages.
Oxydation de l'huile d'olives ; elle est un phénomène secondaire. . .	773
Inflammations spontanées	775
Huiles oxydées avant leur emploi	776
Le corps gras qui imprègne la fibre est le glycéride oléique sensible- ment pur.	777

PARTIE PRATIQUE.

Préparation du bain d'huilage	780
Bains blancs.	785
Nouvelles méthodes d'huilage	789
Les alcalis sont indispensables	790
Dégraissage	792

CHAPITRE III. — MORDANÇAGE.

Les divers sels d'aluminium employés	793
Recherches de Graham sur la diffusion	794
Travaux de Walter Crum sur les modifications solubles de l'alumine .	795
Oléate d'alumine	800
Engallage	801
Bain de craie	803
Aluminate de soude.	804
Essais tentés pour réunir l'huilage et le mordançage en une seule opération	804

CHAPITRE IV. — TEINTURE.

I. GARANCE : sa composition immédiate	805
Alizarine	806
Purpurine.	807
Pectine	808
Cendres.	809
Rôle de la craie	810
II. SUMAC.	810
Le tannin est un bon dissolvant de l'alizarine.	810
Influence d'un excès de tannin	813
III. SANG DE BŒUF.	813
Règles générales de teinture	816
Rôle de l'huile ; elle est un dissolvant de l'alizarine	820
Composition de la laque colorée	822

CHAPITRE V. — AVIVAGE.

	Page
Manière dont le rouge turc se comporte en présence de divers dissolvants.	81
Action du savon sur la laque colorée	82
» du son	82
» des sels d'étain.	83
Composition de la laque rouge turc	83
Causes de la solidité de cette laque	83
Durée de l'avivage	83
Résumé.	83
Rapport de M. Gustave Schæffer sur le mémoire de M. Jenny	83
Table des matières	83



NOTE

sur la régénération de la matière colorante des couleurs de garance d'application, par M. CARLOS KœCHLIN.

SÉANCE DU 26 AOÛT 1868.

Un des principaux inconvénients que présente l'emploi de la matière colorante de la garance, par voie d'application, est la promptitude avec laquelle les couleurs s'altèrent pendant le travail de l'impression au rouleau.

Aux causes ordinaires qui contribuent à ternir les couleurs, vient encore s'ajouter l'action de l'acide acétique sur les racles. Cette action est si prononcée, qu'on a souvent, après quelques heures d'impression, d'assez grandes quantités de couleur à mettre au rebus, des rouges et des roses surtout, complètement transformés par suite du fer qui s'y est dissous.

Ces couleurs peuvent servir pour être converties en grenat par l'addition d'une certaine quantité de mordant de fer; mais l'emploi du grenat d'application étant assez limité, le meilleur moyen d'en tirer parti est de les traiter par l'acide sulfurique. On peut ainsi reprendre, et à très-peu de frais, toute la matière colorante qu'elles contenaient, et le nouvel extrait qu'on obtient paraît ne différer en rien de la substance première qu'on avait employée; il est également apte à servir pour teinture et impression, pour rouge et violet.

Voici les proportions d'acide et de couleur qui m'ont le mieux réussi.

Pour 10 litres de couleur contenant 300 grammes par litre
d'extrait Pernot,

3 acide sulfurique 66°.

Chauffer pendant deux heures et jusqu'à ébullition au bain-marie, laisser refroidir et laver par décantation.



NOTICE HISTORIQUE

SUR LES

ARMOIRIES DE LA VILLE DE MULHOUSE

PAR

M. EHRSAM, ARCHIVISTE DE LA VILLE.

Séance du 29 Avril 1868.

I.

Après la grande révolution communale aux ^{xii}e et ^{xiii}e siècles les bourgeois des cités affranchies, soit par l'insurrection, soit par concession seigneuriale, adoptèrent pour se rallier sous leur nouvelle bannière ou pour sceller leurs actes publics, une marque commune, signe d'émancipation, dont ils prirent le symbole dans l'histoire locale. De là l'origine des armoiries murales pour les communes issues de l'une ou de l'autre des deux causes sus-indiquées. Dans les villes du midi où le municpe romain avait survécu à l'invasion des barbares, l'écu communal datait de bien plus loin sans être pour cela plus glorieux, car dans le nord la féodalité ayant eu un caractère beaucoup plus fier et plus guerrier parce que les invasions y étaient plus fréquentes, la lutte pour la conquête ou le maintien des libertés bourgeoises dut être plus vive et plus sanglante. Si les prouesses des nobles donnaient de l'illustration à l'écu qu'ils portaient dans l'origine à l'exclusion de ceux qui ne partageaient pas encore ce privilège de leur caste, les armoiries murales que les premiers bourgeois scellèrent de leur sang, ne méritent pas moins le respect de la postérité. A part les circonstances où les lois de la vassalité ou de l'honneur obligeaient le chevalier de tirer l'épée, le plus souvent l'intérêt personnel dicté par la convoitise ou par la vengeance en était le seul mobile; tandis que généralement une plus noble cause armait la commune

à l'appel du beffroi : celle de combattre pour la vie, les droits et la fortune de toute la famille communale, lutte glorieuse d'où est sorti le tiers-état, cette puissance moderne dont, sous les deux premières races de nos rois, il n'était pas encore question aux assemblées de la nation ¹, mais qui, en 1789, formait déjà les $\frac{11}{10}$ du peuple français ².

II.

Pour l'étude des armoiries murales de Mulhouse, il faut remonter à l'origine de la ville et examiner comment elles ont pris naissance et par quelles phases elles ont passé avant d'arriver jusqu'à nous.

Le berceau de Mulhouse est enveloppé de ténèbres. Il est hors de doute, cependant, qu'il ne remonte pas à la domination romaine. Seul, le chroniqueur Pétry hasarde l'opinion que cette ville pourrait être l'*Arialbinum* mentionné dans les itinéraires de Jules César et d'Antonin. Mais outre que cette opinion ne se fonde sur aucune preuve historique, un autre chroniqueur mulhousien, Graf, lui oppose cette circonstance que la localité romaine, dont il s'agit, n'était distante que de 6,000 pas d'*Augusta Rauracorum*, près Bâle, et qu'à cette époque reculée le territoire de Mulhouse n'était ni habité ni habitable, couvert qu'il était de forêts et de marécages. D'après le même chroniqueur la Harth était primitivement beaucoup plus rapprochée de nous ; le Forst s'étendait jusqu'aux bords de l'Ill, et le Thannwald occupait tout le coteau appelé Rebberg. Enfin, le canton dit Runtz était, comme l'indique son étymologie, un amas d'eau.

On sait que les colonies gallo-romaines étaient dans l'usage d'établir leurs sépultures loin de leurs habitations, à l'ombre des forêts sacrées. Or, le territoire de Mulhouse, par sa proximité d'Hilsiacum (Illzach), l'Uruncæ ou l'Urunci des Celtes, paraît avoir

¹ Montesquieu. (*De l'esprit des lois*.)

² Chateaubriand. (*Analyse raisonnée de l'histoire de France*.)

servi à cette pratique religieuse, à en juger par les tumuli et les objets funéraires trouvés à différentes époques dans la banlieue de cette ville. En 1778, en creusant les fondations d'une fabrique d'indiennes dans la rue de l'ancien théâtre, appelée autrefois Kaibengæssle, on a découvert deux caveaux dans lesquels se trouvaient des urnes renfermant des monnaies : c'étaient aux dires de l'historien Graf, deux tombeaux romains. On ignore ce qu'en est devenu le contenu.

Schœpflin, dans son *Alsatia illustrata*, donne le dessin d'un petit babouin en bronze ou *Cercopithæcus*, divinité égyptienne adorée des Romains, déterré près Mulhouse. Cette intéressante trouvaille a figuré dans le cabinet d'antiquités du célèbre historien alsacien¹.

Vers l'année 1819 on a trouvé au vignoble de Mulhouse, près de la maison des gardes (Wintzerhütte), une monnaie romaine d'argent. Sur la face on voyait la tête de l'empereur Auguste et sur le revers, deux feuilles de laurier entourant un écu aux initiales C L V (*Clypeus votivus*). La légende portait : CAESAR S. P. Q. R. A. (*Cæsar senatus populusque romanus augustus*).

Une autre monnaie romaine, du règne de l'empereur Numinien (III^e siècle) a été trouvée, à une certaine profondeur du sol, dans la rue du Temple, ancienne maison Meyer. La face portait la tête du monarque avec la légende : J. M. P. NUMERIANUS. P. F. AUG.

¹ On se demande peut-être comment le culte des divinités égyptiennes a pu se répandre dans nos contrées. Voici l'explication qu'en donne Clerc, l'auteur de *l'Histoire de la Franche-Comté* :

« Les Egyptiens avaient suivi le parti de Marc-Antoine. Auguste, vainqueur à Actium, se défiant de leur fidélité, en envoya des cohortes dans les Gaules. Par eux, sous l'heureux ciel du Midi, commença la belle colonie de Nîmes, fondation dont la mémoire fut célébrée par une médaille représentant, avec un crocodile enchaîné à un palmier, les effigies d'Agrippa et d'Auguste, emblème que la ville a conservé dans ses armoiries. Trop nombreuses, ces cohortes furent dispersées sur d'autres points des Gaules. Ces Egyptiens bâtirent l'amphithéâtre de Besançon. Une inscription, qui en décorait l'entrée, portait ces mots : *Rome et Augusto Niliaci milites* (A Rome et à Auguste les soldats du Nil). »

Ajoutons à cela la découverte faite dans ces derniers temps d'une statue d'Osiris à Illzach.

(*pius, felix, augustus*). Sur le revers figurait une femme (symbolisant la ville de Rome) entourée de trophées, tenant d'une main une lance et de l'autre une victoire avec l'inscription : ROM. ÆTERN (*Romæ æternæ*).

L'invasion des barbares, au ^{ve} siècle, amena dans nos contrées la domination des Alémans et des Franks. Ils n'établirent pas leurs demeures sur les ruines romaines, mais presque toujours à proximité. C'est ainsi qu'à côté d'Hilsiacum (Illzach) s'éleva, selon toutes les probabilités, Mulhouse, comme Bâle s'éleva à côté d'*Augusta Rauracorum* (Basel-Augst) et d'*Arialbinum* (Binningen); comme Colmar à côté d'*Argentuarina* (Horbours); comme Benfelden à côté d'*Hellenum* (Ell); comme Strasbourg à côté d'*Argentorata*¹.

Les conquérants introduisirent chez nous leur langue et c'est d'eux que Mulhouse a reçu le nom tudesque de *Mulnhusen*, qui signifie une agglomération de maisons autour d'un moulin. Selon la tradition l'origine de la localité a été, en effet, un moulin, symbolisé dans les armoiries murales par une roue à huit aubes, de gueules (rouge), sur un champ d'argent (blanc)². Ces couleurs (émaux) communes à beaucoup de villes des contrées rhénanes, font allusion à la domination primitive des Franks³. Les chefs-guerriers de cette nation se distinguaient, en effet, par leur costume

¹ Strobel, *Vaterlaendische Geschichte des Elsasses*.

² Nous extrayons des « *Volkssagen* » de notre compatriote Fr. Otte, le passage suivant qui poétise cette tradition :

« Nun ahnt ihr, sollt' ich meinen,
« Weshalb nach kurzer Frist
« Dem Müllerhaus, dem kleinen,
« Ein Dorf entblühet ist.
« Das Dorf, das wuchs in Bälde
« Heran zur schmucken Stadt,
« Drin glänzt im weissen Felde
« Das rothe Mühlenrad. »

³ La *Chronique de Spire* dit à cet égard :

Gleicher Gestalt geben die Farben roth und weiss von Maynz, Wormbs, Speyr und Strassburg zu erkennen, dass sie vor Zeiten des fränkischen Reichs Unterthanen gewesen (*Chron. Spir.*, p. 263).

rouge et blanc ¹, emprunté probablement aux émaux dont ils avaient l'habitude d'orner leurs drapeaux ² ou leurs boucliers ³.

III.

Sous l'empire des fiefs il fallait pour la levée du ban et de l'arrière-ban, que l'on pût reconnaître par un signe distinctif qui leur fût propre, les hommes d'armes formant le contingent du vasselage à fournir au banneret. C'est de cette nécessité qu'est venu l'usage des bannières locales avec leurs figures emblématiques faisant allusion, soit à quelque fait d'armes mémorable de la contrée, soit à la fondation d'un monastère, d'une église, soit à la construction ou à la prise d'un fort, d'un château, soit enfin à l'établissement d'un pont, d'un péage, d'une usine, etc., etc.

¹ *Kleider von Scharlach farbe und weisser Seide liessen den Anführer der Franken erkennen.* (Strobel, *Vaterl. Geschichte des Elsasses.*)

² L'usage des enseignes (drapeaux) remonte à la plus haute antiquité. L'histoire sainte nous a conservé le souvenir des enseignes affectées aux douze tribus d'Israël. Les enseignes des Egyptiens portaient l'image de leurs princes; celles des Grecs certaines lettres de leur alphabet ou des figures d'animaux. Les Romains avaient pour l'infanterie le *signum militare* et pour la cavalerie le *vexillum* , décorés de l'aigle, du loup, du minotaure, du cheval, du sanglier, etc. Depuis Marius les légions ne conservèrent que l'aigle aux ailes éployées tenant un foudre dans ses serres. Mais chaque cohorte, chaque manipule, chaque centurie avait son enseigne propre et distincte.

(*Diction. de la convers. et de la lect.*)

Tacite met ces paroles dans la bouche d'Arminius en parlant aux peuples de la Chersonnèse : « *Cerni adhuc Germanorum in lucis signa Romana, quæ Diis patriis suspenderit.* » (On voit encore dans nos forêts les enseignes romaines que j'ai vouées aux dieux de la patrie.)

(*J. Ch. Gatterer's Wappenkunde.*)

Dans ses annales, Wittichind dit des Saxons : « *Hathagat arripiem signum quod apud Saxones habebatur sacrum Leonis atque Draconis et desuper Aquilæ volantis insignitum effigie.* » (Hathagat prit un drapeau que les Saxons tenaient pour sacré et sur lequel on voyait l'image d'un lion, d'un dragon, ainsi que d'une aigle aux ailes éployées.)

(*J. Ch. Gatterer's Wappenkunde.*)

Les bannières des premiers Francks furent faites à l'imitation de celles des Romains. En 498 la chape de saint Martin devint l'enseigne et le symbole de la France; il n'y avait plus de distinction que parmi les bannières des vassaux de la couronne.

(*Diction. de la convers. et de la lect.*)

³ Quant au bouclier, c'est la plus ancienne des armes défensives dont il est déjà parlé dans les livres de Moïse. Les Grecs reçurent le bouclier des Egyptiens avec le casque, et le transmirent, à leur tour, aux Romains et autres nations contempo-

Avec l'hérédité des terres féodales qui, dans l'origine, n'étaient que des bénéfices militaires temporaires et révocables, érigés par Clovis en faveur de ses leudes, les conquérants du sol, les emblèmes locaux dont nous venons de parler, de même que ceux tirés des anciens boucliers et étendards des Francks entrèrent généralement dans la composition du blason seigneurial, lequel, à son tour, servit souvent de type aux armoiries des communes pour rappeler que c'est à tel ou tel seigneur qu'elles devaient leur affranchissement, ou que c'est sur tel autre qu'elles l'avaient conquis ¹.

IV.

Bien que, d'après la tradition, corroborée par des faits historiques, Mulhouse ait été érigée en ville libre impériale dès le règne de l'empereur Frédéric I^{er}, dit Barberousse, en 1163, on ne trouve qu'en 1268 la première trace de son blason, dans un diplôme latin conservé aux archives et émanant du Prêteur, du Conseil et de la Bourgeoisie de la cité (*Scultetus Consilium et Universitatis oppidi imperialis de Mülenshusen*). On y lit cette mention finale : « *et ut hac ruta permaneant præsentem sedulam nostri sigilli munimine duximus roborandum,* » (et pour que cela reste chose

raines. Comme les drapeaux, ils portaient un signe distinctif et emblématique. C'était un grand déshonneur chez les anciens de perdre son bouclier à la guerre. Aussi les mères des Spartiates recommandaient-elles à leurs fils de revenir avec leur bouclier ou sur leur bouclier (*ἐπὶ τῷ ἐπιτόνῳ*) c'est-à-dire mort. C'était également une ignominie chez les Germains de se laisser enlever le bouclier dans les combats comme cela fut par la suite chez les nations modernes de ne pouvoir conserver son drapeau. On appelait boucliers *votifs* ceux que l'on consacrait aux dieux après quelque victoire. Les poètes anciens se sont plu à décrire les emblèmes qui ornaient les boucliers de leurs héros. Les plus fameuses descriptions de ce genre sont celle du bouclier d'Achille, par Homère, celle du bouclier d'Hercule, par Hésiode et celle du bouclier d'Enée, par Virgile. Enfin Eschyle, le célèbre dramaturge grec, donne, dans une de ses tragédies, la description détaillée des boucliers des sept chefs devant Thèbes avec les devises qui les caractérisèrent. Il est curieux de rapprocher de cette tradition l'usage de nos preux du moyen-âge qui portaient généralement une devise sur leur écu. (*Diction. de la convers. et de la lect.*)

¹ Bâle, Liestal, Laufon, Delémont, ont pris les armes du souverain qui affranchit ces villes au XIII^e siècle.

QUIQUERREZ. (*Notice sur l'armorial de l'ancien évêché de Bâle.*)

stable nous avons jugé utile, pour donner plus de force à cet écrit de le munir de notre sceau). — Chose digne de remarque. Un document plus ancien (1236) qui est encore en notre possession et relatif à l'établissement d'un moulin à la porte de Bâle, nous apprend qu'à cette époque primitive de son existence communale la ville n'avait pas de sceau, et qu'il fallut pour authentifier l'acte dont il s'agit, le faire sceller du sceau du Chapitre épiscopal de Bâle « *et quia civitas Mulhusen sigillum commune non habet ad hujus sanctionis firmamentum et robur valiturum sigillo domini nostri episcopi Basilensis et capituli majoris ejusdem rogarimus communire.* »

Cependant la ville était déjà libre et indépendante puisqu'elle disposait de son propre chef d'un droit appartenant collectivement aux bourgeois ¹, d'où il faut conclure que l'usage du sigillum n'était pas encore obligatoire comme cela a été le cas deux siècles plus tard, sous l'empereur Sigismond qui ordonna aux villes impériales d'avoir deux sceaux : l'un nommé sceau secret (*sigillum secretum*) destiné à authentifier les actes concernant exclusivement l'Empire, et l'autre, le sceau communal aux armes de la ville (*sigillum communie*), applicable aux affaires d'intérêt local.

Un fait peu connu, très-important pour l'histoire de Mulhouse, et qui donne raison au diacre Laurent Zündel contre l'opinion de Schœpfliu d'après lequel l'érection de Mulhouse en ville impériale ne daterait que de l'empereur Frédéric II (1236), c'est l'élection faite dans nos murs, en 1198, d'un empereur d'Allemagne (Philippe de Bamberg ou de Souabe) par une partie des princes-électeurs réunis d'abord à Haguenau, puis à Mulhouse, élection opposée à celle de l'anti-César, Otto, duc de Saxe ².

¹ Ce furent ces sortes de bourgeois qui, dans le XIII^e siècle, devinrent propriétaires collectifs et par conséquent seigneurs.

CHATEAUBRIAND.

² Pétry s'exprime ainsi sur ce point :

Bisz dasz Kaiser Heinrich von seinem Weib in einem Trankh der todt zuerichet und an sein stell, von etlichen erstlichen zue Hagenaw harnacher in der statt Mulhausen versamleten Fürsten im Jahr 1198, sein brueder Philipp von Bamberg, von anderen aber Otho herzog zue Sachsen, erhoben worden. (Pétry.)

Cette élection est rapportée aussi par Graf III, p. 54, par la Chronique de Spier.

V.

Après avoir exposé l'origine de notre blason communal, il nous resterait à examiner le rôle politique qu'il a joué en dehors de l'étroite enceinte de la cité. Mais cela dépasserait les limites de notre cadre. Bornons-nous à relater le fait principal qui s'y rattache.

Par son alliance avec la Confédération helvétique, Mulhouse prit, au ^{xv}^e siècle, une part active aux guerres d'Italie où sa bannière à la roue de moulin flotta avec honneur sur les champs de bataille de Marignan, Novarre, Milan, Pavie et du Piémont.

Au siège de Pavie ce fut un enfant de Mulhouse, le brave commandant Martin Brüstlein, qui eut la gloire de franchir le premier la brèche avec notre contingent local, en arborant l'étendard de Mulhouse sur les remparts de la ville conquise.

En reconnaissance des services rendus au Pape par les confédérés Suisses dès les premières guerres du Milanais, le Saint-Père leur accorda, outre des présents d'une grande valeur, le titre honorifique de *défenseurs des libertés de l'Eglise chrétienne* et un écrit aux armes pontificales portant : que la barque de Saint-Pierre aurait péri sans leur secours. Quant aux Mulhousiens ils furent l'objet d'une faveur toute spéciale. Par une bulle qui est encore en notre possession, Jules II leur octroya des immunités ayant pour objet d'adoucir pour eux les rigueurs de l'abstinence et de les affranchir des tribunaux ecclésiastiques et du ban, pour cause de dettes. De plus, il leur accorda le droit de porter dans leur bannière l'image de saint Etienne, premier martyr, et de changer en or la couleur rouge (gueules) de la roue de moulin qui forme la pièce honorable du blason de Mulhouse, avec indulgence plénière pour tous ceux qui combattraient sous cette bannière sacrée ¹.

(p. 498) et par Iselin (Hist. Lexicon III, p. 906) où il est dit : *Er (Philipp) ward hierauf von den meisten Staenden zu Mülhausen zum Kaisergewählt* (tiré de la Chronique d'Otto de St.-Blaise, C. 45, 46)

¹ La bannière que le Stadtschreiber Oswald de Gamshart a rapportée de Rome, à cette occasion, est religieusement conservée aux archives.

Ces armes modifiées dont, pour des motifs que l'histoire ne révèle pas, Mulhouse n'a jamais fait usage, préférant sans doute s'en tenir à ses couleurs traditionnelles, constituent ce qu'on appelle en termes héraldiques : *des armes à enquérir*, puisqu'étant contraires au principe qui ne permet pas de mettre métal sur métal, ni couleur sur couleur, il faut en demander la cause.

VI.

Quoique depuis 1789 les armoiries des villes aient perdu leur signification ou leur importance politiques, on s'intéresse malgré soi au souvenir du passé que ces signes héraldiques retracent à nos yeux et à notre mémoire. Lorsqu'après la chute du premier Empire la Restauration autorisa les villes à reprendre leurs anciennes armoiries, Mulhouse, comme on le pense bien, ne s'en fit pas faute ¹, jalouse qu'elle était de déployer de nouveau sa bannière, mais pour une lutte toute pacifique : celle de l'industrie, du commerce et des institutions propres à développer l'intelligence et le bien-être du peuple, lutte où les communes qui entrent en lice sont fières de pouvoir ajouter la palme du succès aux fleurons de leur couronne murale. A ce titre les lauriers ne manquent pas à *la roue de moulin* de Mulhouse. Puisse le génie industriel et commercial qui lui sert de moteur la faire tourner constamment pour la gloire et la prospérité de la cité laborieuse dont elle est et restera l'heureux emblème !

N. EHRSAM.

¹ La ville obtint de Charles X la consécration de ce droit par un diplôme en parchemin signé du Roi et accompagné de son portrait en cire.



RÉSUMÉ DES SÉANCES
de la Société industrielle de Mulhouse.

SÉANCE DU 30 SEPTEMBRE 1868.

Président : M. AUGUSTE DOLLFUS. — Secrétaire : M. ERNEST ZUBER.

Dons offerts à la Société.

1. Collection d'échantillons de tissus anglais, par M. Vidal.
 2. 1^{re} et 2^e série de l'*Atlas ou guide pratique pour l'ouvrier charpentier*, par M. Wilhelm Deck:
 3. Bulletin de la Société Franklin.
 4. Brochure italienne. par M. Cailletet.
 5. Le N^o 41 du Bulletin du comité des forges de France.
 6. Echantillons d'un nouveau produit chimique, par MM. Steiner et Schœn.
 7. La machine à vapeur, par M. Ernest Lehr.
-

La séance est ouverte à 5 ¹/₄ heures ; 80 membres environ assistent à la réunion.

Après la lecture du procès-verbal, qui est adopté sans observations, M. le président donne connaissance de la liste des dons reçus par la Société dans le courant du mois, et procède au dépouillement de la correspondance.

Correspondance.

M. Wilhelm Deck fait hommage à la Société des deux premières livraisons d'une publication allemande, concernant les travaux du charpentier.

M. G. Zipélius demande, comme les années précédentes, l'autorisation de faire usage de la salle ordinaire de l'Ecole de dessin, pour y ouvrir les dimanches et jours de fête une salle de lecture. Cette autorisation est accordée.

M^{lles} Garcin et M. Adam, de Colmar, expriment le désir de soumettre à l'appréciation de la Société une machine à coudre de leur invention, marchant seule. Renvoi au comité de mécanique, qui jugera si cette

machine est assez intéressante pour être admise à fonctionner sous les yeux de la Société.

M. Jean Dollfus transmet, de la part de M. Michel Chevalier, un exemplaire des Rapports du Jury de l'Exposition internationale de 1867.

M. Dessertine remercie la Société de l'avoir admis au nombre de ses membres ordinaires.

M. le maréchal Mac-Mahon, gouverneur général de l'Algérie, accuse réception des exemplaires du programme des prix du comité de commerce, qui lui avaient été adressés, et annonce lui avoir donné toute la publicité possible.

MM. Steiner et Schœn, de Paris, annoncent l'envoi de quelques kilogrammes de racines d'une plante pouvant remplacer avantageusement la gomme. Renvoi au comité de chimie.

Mad. Kauffmann désire soumettre à la Société quelques produits propres à l'industrie.

M. Alph. Kœchlin, directeur de l'asile des aveugles d'Illzach, remercie la Société pour le don qu'elle a fait à cette institution d'un objet fabriqué par un aveugle.

Travaux.

Le comité de chimie demande l'adjonction de M. Albert Rack.

Le comité de mécanique demande l'impression de la 2^e partie du travail de MM. Scheurer et Meunier sur la combustion des houilles, en y joignant ses remerciements les plus vifs pour cette intéressante et importante communication.

Le comité de mécanique a également examiné dans sa dernière séance la question des planchers en asphalte au point de vue des garanties qu'ils peuvent présenter contre la propagation des incendies. Il ne lui a pas paru que ce mode de construction doive être recommandé pour les filatures et tissages à étages; il présente en effet des inconvénients résultant de la dissolution de l'asphalte par les huiles de graissage, du percement des trous de boulons, et autres. Il a paru au comité qu'il convenait plutôt d'appeler l'attention sur les avantages du plafonnage des ateliers, qui est rendu obligatoire dans quelques pays à cause des difficultés qu'il oppose à l'action du feu.

M. Grosseteste donne lecture, au nom du comité de mécanique, d'un rapport sur le lubrificateur automatique de MM. Camozzi et Schloesser, destiné à rendre continu le graissage des pistons de machines à vapeur. Le rapporteur estime qu'il y a lieu de recommander cet appareil au point de vue de la diminution de force absorbée, mais pour les machines

fixes à condensation seulement. A ce propos le comité a décidé de demander aux propriétaires de moteurs à vapeur communication de leurs consommations en huile et suif pour des pistons de dimensions et de vitesse déterminées. Ces données intéressantes seront réunies en tableau et jointes au rapport dont l'impression est votée après qu'il aura ainsi été complété.

M. le président communique un rapport présenté par M. Sperry, au nom du comité de commerce, sur le projet d'une Société d'exportation de produits manufacturés français, exposé par M. Ch. Vidal, de Manchester. Le comité, tout en signalant les difficultés qui pourront se présenter pour l'exportation des produits manufacturés courants émet un avis favorable sur le projet de M. Vidal, qui permettra d'attirer immédiatement quelques résultats pour les articles spéciaux. L'impression du rapport de M. Sperry est votée et, sur la demande de M. G. Steinbach, M. Vidal sera invité à y joindre un résumé des idées qui ont été le point de départ de son projet.

M. d'Andiran prend place au bureau et lit une notice sur l'éclairage au gaz de naphte, breveté par M. Adrien Muller et dont les avantages paraissent être : une grande facilité d'installation dans les lieux situés à distance des villes et une économie sérieuse. Un appareil de petites dimensions est disposé sous les yeux de l'assemblée et M. d'Andiran en explique le jeu. Renvoi à la Commission du gaz.

M. Armand Dollfus présente, au nom du comité de chimie, un rapport sur le bichromate d'ammoniaque de MM. Huillard fils et Marquet : le prix encore trop élevé de ce produit ne paraît pas permettre de l'employer fréquemment avec avantage en remplacement du bichromate de potasse. Sur la demande du comité, l'impression dans les Bulletins du rapport de M. Dollfus est votée.

M. Tachard présente à la réunion M. Silbermann, préparateur du cours de physique au Collège de France, qui désire présenter à la Société l'exposé de procédés de son invention au moyen desquels il serait possible d'établir, pour les écoles, de petits globes terrestres, revenant à un prix très-abordable et devant concourir à répandre en France de saines notions sur la géographie.

M. Silbermann prend la parole et développe devant l'assemblée la méthode générale qu'il a mise en œuvre pour arriver aux résultats qui viennent d'être indiqués. Il est l'auteur d'un grand globe terrestre, exécuté avec le plus grand soin, mis au courant de la science géographique moderne, et qui a été fort remarqué à l'Exposition de 1867.

Cette œuvre considérable servira, au moyen des méthodes de réduction dont on dispose aujourd'hui, à produire les globes de petite dimension et à bon marché qui ont été l'objectif de l'inventeur.

L'assemblée témoigne de l'intérêt qu'elle attache à la question, et M. le président, en remerciant M. Silbermann de sa communication, le prie d'envoyer à la Société quelques spécimens de ses sphères terrestres. L'examen en sera confié au comité de mécanique.

M. Daniel Dollfus donne lecture d'un appel qu'il adressera par la voie des journaux au public désireux de s'instruire, dans lequel il annonce son intention de tenir des conférences dans le courant du mois d'Octobre. Le produit de ces conférences, de fr. 1 par personne et par séance, sera destiné à doter le musée de la Société industrielle d'une pièce importante d'histoire naturelle.

M. Schützenberger a adressé à la Société son rapport sur les procédés de fabrication du rouge d'aniline de M. Coupier, à Poissy. Ce rapport est renvoyé au comité de chimie.

Sur la proposition de son président, l'assemblée vote l'impression dans les Bulletins du rapport annuel de M. Meunier, ingénieur de l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à 7 heures.

SÉANCE DU 28 OCTOBRE 1868.

Président : M. AUGUSTE DOLLFUS. — Secrétaire : M. ERNEST ZUBER.

Dons offerts à la Société.

1. Enquête sur l'enseignement professionnel, par S. Exc. le Ministre du commerce.
2. De la mensuration des corps gazeux, par M. Ball.
3. Le 63^e volume des brevets d'invention et les Nos 2, 3 et 4 du Catalogue des brevets d'invention pris en 1868, par M. le Préfet.
4. Mémoires de l'Académie du Gard.
5. *Der Kirchenschatz des Münsters zu Basel*, par M. Burckardt.
6. Volume de statistique du Grand-Duché de Bade.
7. Des modèles de dessin, par M. Goupil.
8. Collection de minerais de fer, de M. de Dietrich à Niederbronn.
9. Comptes-rendus de l'Institut royal de Milan.

10. Rapport du Jury international sur l'Exposition universelle de 1867, par M. Michel Chevalier.

11. Échantillon d'indigo de la Cochinchine, par M. J. Weill.

12. *La vie de Stephenson*, par M. Samuel Smiles. — Don de M. Daniel Dollfus-Ausset.

La séance est ouverte à 5 heures précises; 78 membres assistent à la réunion.

La Société reçoit en don divers livres et brochures, et de plus un échantillon d'indigo de la Cochinchine, de la part de M. J. Weill, établi à Saïgon.

Après la lecture du procès-verbal de la séance de Septembre qui est adopté sans observations, M. le président procède au dépouillement de la correspondance.

Il annonce à la Société la perte qu'elle vient d'éprouver en la personne de M. Frédéric-Emile Strohl, directeur de la Compagnie des forges d'Audincourt et dépendances, et ancien directeur de la Compagnie de *Strasbourg à Bâle*.

M. Rose Gibson, à Liverpool, envoie un échantillon d'une nouvelle pâte à papier. Renvoi au comité des papiers.

M. F. Witz (d'Eilenburg), annonce avoir vu fonctionner à Prague, une machine désignée sous le nom de laveur Hefter qui ne serait qu'une imitation de la machine à laver pour laquelle MM. Brown et lui ont reçu une médaille de la Société industrielle. M. Witz demande que la Société industrielle veuille bien décider l'impression de sa lettre destinée à faire connaître la contrefaçon. Cette communication est renvoyée au comité de chimie, mais en observant qu'en principe la Société ne peut guère se prononcer sur un différend de cette nature. M. Gustave Schæffer dit avoir récemment vu le laveur en question et annonce qu'il en sera envoyé un plan à la Société.

M. Haffner fils prie qu'on lui remette, pour soutenir un procès en contrefaçon, les pièces qu'il a déposées dans le temps au sujet de sa machine à fabriquer les chandelles, sur laquelle il a été fait un rapport favorable à la Société industrielle. Ces pièces ont été envoyées.

M. Schlumberger-Ehinger envoie un travail allemand de M. le Docteur Goppelsröder, de Bâle. Renvoi au comité de chimie.

M. le Ministre des affaires étrangères annonce que par son intermédiaire, M. le ministre de l'intérieur de Belgique a fait insérer dans le *Moniteur belge* un abrégé du programme des prix de la Société

industrielle et l'a communiqué aux principales Chambres de commerce de Belgique. Des remerciements ont été adressés au ministre pour le concours empressé qu'il a donné à la Société dans cette circonstance.

M. le Préfet du Haut-Rhin adresse un exemplaire du 63^e volume des brevets d'invention pris sous l'empire de la loi de 1844 et un exemplaire des Nos 2, 3 et 4, du Catalogue des brevets d'invention pris en 1868.

M. Charles Benner, à Darnetal, adresse un paquet cacheté qui a été inscrit sous le N^o 142.

M. Schruk, de Porto, annonce l'envoi de deux échantillons de graphile. Renvoi au comité d'histoire naturelle.

M. Gouëzel, conducteur des ponts et chaussées à Bell-Île-en-Mer, adresse la description d'un syphon de son invention, capable d'opérer avec les acides les plus corrosifs. Renvoi au comité de chimie.

M. D. Kolb adresse la 2^e partie de son *Mémoire* sur le blanchiment des tissus, laquelle traite de l'action du chlore et des chlorures décolorants sur le fil de lin.

Travaux.

Sur l'invitation de M. le président, M. Ch. Dollfus-Galline prend place au bureau et donne lecture d'un Rapport fait au nom du comité de chimie, par M. Paul Schützenberger, sur les procédés de fabrication du rouge d'aniline de M. Coupier, à Poissy. M. Coupier se présentait au concours pour le prix N^o 32 des arts chimiques, offrant une médaille d'honneur pour un procédé de fabrication du rouge d'aniline au moyen d'un autre agent que l'acide arsénique. Après avoir rappelé les dangers que l'emploi de ce poison violent offre au point de vue de la salubrité publique, M. Schützenberger résume les procédés exempts de tout danger qui ont été imaginés par M. Coupier et constate qu'ils présentent au moins autant d'avantage que le traitement à l'acide arsénique.

En conséquence, M. Schützenberger, et le comité de chimie avec lui, propose de décerner à M. Coupier une médaille d'honneur et d'insérer dans les Bulletins le mémoire du rapporteur. Ces conclusions sont votées par la Société.

M. le président lit un long et remarquable Rapport de M. Jules Siegfried, intitulé : *Des Cercles d'ouvriers à propos des Working men's Clubs d'Angleterre*. L'auteur, après avoir retracé l'histoire du développement de ces institutions créées chez nos voisins, s'étend avec détails sur l'installation de ces clubs, sur leur organisation et leur fonctionnement.

Il fait toucher du doigt les avantages incalculables que les cercles

d'ouvriers présentent au point de vue de la moralisation et de l'instruction des classes les moins favorisées de la fortune, et l'heureuse influence qu'ils peuvent exercer sur les relations entre patrons et ouvriers.

Comme conclusion, M. Siegfried émet le vœu qu'en France, et particulièrement à Mulhouse, on s'occupe de la création de « cercles d'ouvriers, ayant pour but leur récréation, ainsi que leur bien-être social, moral et intellectuel » et il indique comment, dans sa pensée, un pareil cercle devrait être conçu. Il termine en exprimant le désir de voir la Société industrielle prendre l'initiative d'une œuvre aussi féconde en heureux résultats.

D'unanimes applaudissements témoignent de l'intérêt que l'assemblée a pris à la communication de M. Siegfried, et du terrain que son exposé a gagné immédiatement dans l'esprit de tous.

M. le président communique ensuite une lettre dans laquelle M. Siegfried offre à la Société industrielle, dans le cas où elle approuverait les idées émises dans son mémoire, une somme de cent mille francs destinée à la construction et à l'installation d'un club d'ouvriers à Mulhouse.

A l'annonce de cette libéralité tout inattendue, les applaudissements redoublent. M. le président, se faisant l'interprète des sentiments de tous les membres de la Société, exprime la reconnaissance avec laquelle est accueillie l'offre généreuse de M. Siegfried, grâce à laquelle Mulhouse pourra bientôt être dotée d'un cercle d'ouvriers.

Il exprime en même temps l'espoir de voir l'administration favoriser cette création philanthropique. M. le Préfet, présent à la séance, s'empresse de donner à la Société l'assurance que son concours est pleinement acquis à une œuvre aussi utile.

Le comité d'utilité publique est chargé de s'occuper de la question ; le mémoire de M. Siegfried lui est renvoyé ainsi qu'une série de documents précieux qui lui servent d'appendice.

M. Josué Heilmann donne lecture d'un rapport sommaire sur une machine à coudre automatique, inventée par M. Adam, de Colmar, et dont un spécimen est exposé sous les yeux de l'assemblée.

L'invention de M. Adam consiste dans l'adaptation à la machine à coudre d'un mouvement d'horlogerie simple et ingénieux, remplaçant avec des avantages marqués l'effort du bras ou du pied.

M. Adam fait fonctionner sa machine et en explique les dispositions principales. Le rapport de M. Heilmann sur cette intéressante inven-

tion sera complété avant d'être présenté au comité de mécanique et d'être proposé à l'impression.

M. le Dr Penot communique à l'assemblée une note qui vient de lui être remise sur le mouvement des cours d'adultes. Il s'en dégage ce fait heureux, que le nombre des auditeurs a augmenté dans une énorme proportion comparativement à l'année précédente, ainsi que cela résulte des chiffres suivants :

En 1867, 357 personnes ont pris 464 inscriptions, présences 369 ;

En 1868, 604 personnes ont pris 848 inscriptions, présences 678.

M. Dollfus-Ansset annonce à l'assemblée que sa première conférence a produit une somme de fr. 130, et que le lundi suivant il en donnera une seconde, dans laquelle il touchera à divers sujets de la météorologie et de la physique du globe. M. Dollfus offre aux membres de la Société une brochure qu'il a intitulée : *Vigie nationale*, et dans laquelle il a exposé l'état de l'instruction populaire dans les divers Etats de l'Europe. Il espère que cette publication répandue à un grand nombre d'exemplaires, ralliera les esprits à l'idée de l'instruction obligatoire.

M. le président invite M. Trélat, directeur de l'Ecole centrale et spéciale d'architecture à Paris, à donner à l'assemblée quelques détails sur l'organisation de cette Ecole. M. Trélat déclare qu'il lui serait impossible d'occuper l'attention de la Société après l'événement qui vient de marquer la séance. Il se réfère à la conférence qu'il compte donner le lendemain, à 8 heures, dans la salle de la Bourse, avec le patronage de la Société industrielle.

Dans le cours de la séance, il a été procédé au ballottage de :

M. Jacques Courant, filateur au Havre, présenté comme membre ordinaire par M. Jacques Rieder ;

M. Bulard, chimiste à Moscou, présenté comme membre ordinaire par M. Eugène Dollfus ;

M. Jean Mieg et M. Edouard Mieg, manufacturiers à Mulhouse, présentés comme membres ordinaires par M. Mathieu Mieg ;

M. Emile Welter, constructeur à Mulhouse, présenté comme membre ordinaire par M. Auguste Zahn ;

Lesquels sont reçus membres ordinaires.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à 6 ¹/₂ heures.



BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DE MULHOUSE

(Novembre 1868)

DES CERCLES D'OUVRIERS

A PROPOS

DES WORKING MEN'S CLUBS D'ANGLETERRE

MÉMOIRE

*présenté à la Société industrielle de Mulhouse, le 28 Octobre
1868, par M. JULES SIEGFRIED.*

MESSIEURS,

De tous temps on s'est beaucoup occupé, en Angleterre, de la classe ouvrière et des moyens d'améliorer son bien-être moral et matériel; il peut donc être intéressant de rechercher ce que nos voisins ont fait dans ce but, et de voir si quelques-unes de leurs institutions ne pourraient pas être introduites chez nous.

Ce sera là l'objet de l'étude que je vous demande la permission de vous présenter.

L'institution en faveur de la classe ouvrière, la plus ancienne et la plus connue en Angleterre, date de 1825 environ et doit son

existence au Dr Birkbeck, qui, aidé du puissant concours de lord Brougham, ce grand philanthrope, organisa la première *Mechanics' Institution*. Comme son nom l'indique, elle s'adressait surtout aux artisans, à ceux qui avaient un métier, et son but était de faciliter et d'augmenter, par des leçons et des cours, les connaissances de chacun selon son état.

Ce genre d'institution se répandit rapidement dans toute l'Angleterre, et aujourd'hui chaque ville d'une certaine importance possède sa *Mechanics' Institution* ; on y a graduellement ajouté des bibliothèques où les membres peuvent se procurer des livres, des salles de lecture où ils trouvent les principaux journaux, et même des salles de gymnastique. Mais l'élévation du prix de la souscription annuelle et des différents cours et leçons qui y sont donnés, n'a pas permis aux ouvriers d'en profiter largement, et les artisans même ont en partie fait place peu à peu à la classe plus aisée des employés, des boutiquiers et de la bourgeoisie.

Ce résultat s'explique facilement lorsqu'on consulte le budget d'une de ces institutions et en ouvrant le dernier rapport annuel de la *Manchester Mechanics' Institution* du 28 Février 1868, l'une des plus importantes et des plus anciennes, puisqu'elle en est à son 44^e compte-rendu annuel, nous voyons que la cotisation trimestrielle de chaque membre est de fr. 6.25, soit fr. 25 par an, et qu'outre cela la rétribution des cours et leçons est assez élevée.

Dans les classes de jour, qui sont pour garçons et pour filles, on enseigne la lecture, l'écriture, le calcul, la géographie, l'histoire, le dessin, la musique, le français, le latin et la danse.

Dans les classes du soir, également payantes, on enseigne le dessin de machines, l'architecture, le français, l'allemand, le piano, le chant, la danse, la chimie, la physique, etc.

Mais à côté de cela il y a des cours du soir, gratuits et ouverts à tout le monde, dans lesquels on enseigne à lire, à écrire et à calculer, et où on donne des leçons de grammaire anglaise et de composition, de géographie, d'histoire, de géométrie, d'algèbre et de tenue de livres.

D'après tout cela il est facile de voir que ces *Mechanics' Institutions* sont en quelque sorte des écoles qui s'adressent bien plus à la classe moyenne qu'à la population ouvrière.

Dès 1849, le Révérend F. W. Robertson, reconnaissant qu'il fallait pour les ouvriers une institution spéciale, fonda à Brighton le *Brighton Working men's Institute*. L'enseignement y était tout à fait élémentaire, très-bon marché, et s'adressait spécialement aux ouvriers et à leur famille. Mais il n'était pas question encore de leur procurer un peu de distraction, et quoique ces institutions fissent beaucoup de bien, surtout aux enfants, elles ne répondaient pas au besoin le plus important que tout homme éprouve après une rude journée de travail, soit de se réunir librement, de causer et de s'entretenir familièrement avec ses connaissances, quitte à consacrer ensuite, suivant son degré d'éducation et d'instruction, quelques moments à l'étude.

Ce sont là les raisons qui empêchèrent la plupart de ces institutions d'atteindre les masses qui continuèrent à fréquenter les cabarets.

En 1854, le Rév. F. D. Maurice donna une vigoureuse impulsion au mouvement destiné à élever le niveau des classes ouvrières, en fondant à Londres le *London Working men's College*. Son but était de former parmi les ouvriers une espèce de confraternité pour arriver à leur développement intellectuel et moral aussi complet que possible. Pour cela il faut, disait-il aux ouvriers, « que nous ayons une véritable confraternité, des sympathies sociales pareilles, un sérieux désir d'instruction, une classe biblique, une bibliothèque, un gymnase, un café, des lectures, des conférences de temps en temps, etc. »

Le principe de cette institution était déjà bien différent de celui des deux précédentes, mais ce ne fut qu'en 1858 que le Rév. E. Boteler Chalmer fonda à Salford (Manchester) le premier *Working men's Club* dont le but était : le bien-être social, intellectuel et moral, ainsi que la récréation des ouvriers. Ce club, nommé le *Saint-Matthias Working men's Club*, contient une

grande salle pouvant servir en même temps de salle de conférences, de leçons et de gymnastique, ou de lieu de réunion, d'une salle de lecture où se trouvent les principaux journaux quotidiens et périodiques, d'une salle de jeux, de plusieurs chambres pour leçons et enfin d'un petit appartement pour le surveillant du club.

Voici une copie de son règlement :

1^o Le club est dirigé par un président, un secrétaire, un trésorier et un comité dont la moitié doit se composer d'ouvriers;

2^o Pour être membre du club, il faut avoir 18 ans au moins;

3^o Le club est ouvert aux ouvriers de toutes les classes;

4^o La cotisation est d'un denier (10 ¹/₂, centimes) par semaine payable d'avance;

5^o Toute personne qui désire faire partie du club, doit en faire la demande au comité, qui l'admet la semaine suivante;

6^o Un ou plusieurs des membres du comité doit être présent au club chaque lundi soir, de 7 à 9 heures, pour recevoir les demandes et enregistrer les nouveaux membres;

7^o Tout membre ne payant pas sa souscription, perd ses droits; mais dans le cas où des circonstances spéciales l'empêcheraient de venir au club pendant trois mois, il peut se faire recevoir de nouveau;

8^o Un registre contient le nom des abonnés et leur souscription;

9^o Le club est ouvert chaque soir (excepté le dimanche) de 6 à 10 heures;

10^o Le comité se réunit une fois par mois.

Ce club est très-fréquenté.

Les ouvriers vont y lire les journaux dans la salle de lecture, y causer ou y jouer aux dames, aux échecs ou aux dominos, dans la salle de jeux, y prendre des livres dans la bibliothèque, et beaucoup d'entre eux y suivent des leçons ou des cours. Une fois par semaine, le lundi soir, un meeting a lieu dans la grande salle. Les membres du club peuvent y amener leurs femmes et leurs enfants, et avant la conférence, on sert du thé ou du café à tous ceux qui en désirent. Puis la conférence commence et elle varie beaucoup.

tantôt c'est une discussion sur un sujet déterminé, tantôt une lecture, tantôt une exposition d'ouvrages illustrés, tantôt une conférence littéraire ou scientifique, et chaque fois la salle est comble¹.

En 1860, deux clubs de ce genre furent établis à Londres, et peu après le *Rév. Henry Solly*, qui suivait depuis longtemps avec le plus grand intérêt la marche de ce mouvement en faveur des ouvriers, eut l'idée de fonder une Association ayant pour but l'établissement, par toute l'Angleterre, de ces *Working men's Clubs*. De concert avec M. *Thomas*, il s'occupa activement de la formation de cette Association ; par diverses brochures et par quelques conférences, ils firent ce qu'on appelle en Angleterre de *l'agitation*, et réunirent enfin, en 1862, un grand meeting présidé par lord Brougham. Plusieurs discours y furent prononcés, et les avantages de pareils clubs ayant été unanimement reconnus, l'Association fut fondée sous le nom de *Working men's Club and Institute Union*, c'est-à-dire « Association centrale des clubs et « instituts d'ouvriers. »

Voici un extrait du prospectus que cette Société publia alors :

« Cette Association est formée pour aider aux ouvriers à établir
« des clubs et des instituts où ils puissent se réunir pour causer,
« s'entretenir de leurs affaires et se développer intellectuellement
« tout en se divertissant et en ayant des rafraîchissements, sans
« être obligés d'avoir recours pour cela aux cabarets ; ces clubs
« peuvent former en même temps des sociétés de secours mutuels
« ou autres.

« Un grand nombre de jeunes gens fréquentent chaque soir le
« cabaret puisqu'ils n'ont pas d'autre chez-soi que leur petite
« chambre à coucher. Plusieurs autres, après une rude journée
« de travail, restent aux coins des rues ou sur les marchés, même
« par le mauvais temps, plutôt que d'entrer au cabaret. Beaucoup
« d'hommes mariés ayant souvent une nombreuse famille logée

¹ Voir *The Parson, the parish and the Working men*, par le *Rév. E. Boteler Chalmer. James Nisbet et C^e, London.*

• dans une ou deux chambres seulement, n'ont aucun moyen de
• jouir de ces relations entre amis et connaissances si appréciées
• par les classes moyennes et supérieures ; sauf en allant dans les
• cabarets où l'avantage de la société se paie en buvant. C'est
• ainsi que parmi les ouvriers il se prend tant d'habitudes d'im-
• prévoyance et d'égoïsme qui amènent presque toujours l'intem-
• pérance et la pauvreté et sont la cause de ces intérieurs mal-
• heureux où les enfants sont négligés.

• Les cercles d'ouvriers dans chaque localité forment le
• plus grand contre-poids à ces maux qui proviennent beaucoup
• plus du désir qu'a l'ouvrier d'être en société et de causer
• au coin du feu dans une salle bien éclairée, que de la passion
• de boire.

• Le meilleur endroit où un homme, quelque rang qu'il occupe,
• puisse aller, quand son ouvrage est terminé, est sans contredit
• son intérieur, quand il en a un. Mais il faut prendre les choses
• comme elles sont et se souvenir du nombre de ceux qui n'ont
• qu'un chez-soi bien petit, ou même qui n'en ont pas du tout.
• Un intérieur agréable ne sera que rarement délaissé pour le
• club, et en tout cas un homme le rendra encore plus agréable
• après avoir employé une heure en société gaie et en occupations
• amusantes ou instructives, pourvu qu'il ait été écarté des tenta-
• tions démoralisantes du cabaret.

« Il est impossible actuellement, pour la plupart des ouvriers,
• de s'accorder chez eux les jouissances que donnent la musique,
• la littérature, les sciences et les arts, et qui sont si goûtées par
• les classes supérieures. Condamnés presque tous à la routine
• monotone d'un travail fatigant, leur seule distraction consiste à
• fumer, à boire et à se laisser entraîner par tous les mauvais
• exemples qu'ils rencontrent au cabaret.

• Ces clubs pourront aussi devenir peu à peu le centre de diffé-
• rentes sociétés d'ouvriers, telles que : sociétés de secours mutuels,
• associations pour la construction de logements d'ouvriers, socié-
• tés coopératives, bibliothèques de circulation, sociétés de tem-

« pérance et de tout ce qui pourra tendre à améliorer la condition
« des classes ouvrières.

« L'intention de cette Association est d'aider les ouvriers à
« s'aider eux-mêmes, plutôt que de fonder et de diriger surtout
« des institutions pour eux, car ceci est aussi essentiel pour l'uti-
« lité morale de cette entreprise que pour son succès.

« Mais l'Association désire surtout établir entre tous cette sym-
« pathie mutuelle et ces relations amicales, aussi bien que cet
« échange d'idées et de sentiments entre les différentes classes de
« la société, qui ne sont pas seulement un devoir chrétien, mais
« qui sont encore nécessaires pour la préservation de l'ordre dans
« la société et pour la marche progressive de la nation.

« Les sociétés de tempérance ont eu de très-bons résultats, mais
« souvent on ne parvient pas à conserver ceux qu'on a retirés du
« vice, parce qu'on ne peut pas les occuper convenablement pen-
« dant les heures de loisir qu'ils avaient l'habitude précédemment
« de passer dans les cabarets. Les *Mechanics' Institutions* ont
« produit aussi beaucoup de bien, mais elles échouent également
« en ce qu'elles ne procurent pas de *récréation* et *d'amusement*.
« Leur but a été trop élevé pour la grande majorité des ouvriers,
« et pour cette raison, elles n'ont pas attiré la masse du peuple.
« Il en résulte que ces institutions sont en général fréquentées
« aujourd'hui par la classe moyenne. *La récréation doit marcher*
« *de pair* avec l'éducation et l'instruction, si nous voulons avoir
« de réels et permanents progrès. »

Le but de cette Association, qui était d'encourager par tous les moyens possibles l'établissement par toute l'Angleterre de *Working men's Clubs* ou de *Cercles d'ouvriers*, montre toute l'importance qu'on attachait à ces nouvelles institutions.

On reconnaissait avec justesse que l'ouvrier, après avoir travaillé pendant toute sa journée, ne pouvait que difficilement suivre encore le soir des cours ou prendre des leçons, surtout lorsque leur prix était assez élevé, qu'il lui fallait un peu de repos et surtout de la distraction, et que, pour arriver à élever son niveau

intellectuel et moral, il ne fallait pas seulement s'efforcer de mettre l'instruction à sa portée, mais encore lui faciliter des distractions honnêtes, des amusements simples qui, tout en l'éloignant du cabaret, cette plaie de la classe ouvrière, puissent le reposer de ses fatigues et, en égayant son caractère ainsi qu'en améliorant son humeur, le disposer d'autant mieux à profiter de l'instruction qui lui serait offerte sous forme d'un cabinet de lecture, d'une bibliothèque, de cours particuliers ou de conférences générales et régulières.

Ces idées et ces principes sont si justes que par tout le royaume la voix de cette Association fut entendue ; club après club fut organisé dans les villes et dans les villages même, et le dernier rapport annuel, publié le 8 Juin 1868, constate :

- Que le nombre de *Working men's Clubs and Institutes*, dont l'Association centrale a connaissance, s'élève à présent à 312.
- Que d'après les renseignements reçus de 85 clubs, la moyenne du nombre des membres de chaque cercle est de 128.
- Que de ces 85 clubs qui envoient leur rapport, il y en a 45 qui se soutiennent par eux-mêmes ou à peu près, et 40 qui se supportent entièrement.
- Que dans ces 85 clubs il y a eu l'hiver dernier 103 classes d'éducation qui ont fonctionné tout l'hiver.
- Que tous ont eu différents divertissements, conférences ou lectures, dont le total s'est élevé à 239 conférences et 548 divertissements, lectures, etc. »

Le succès a donc été complet.

Il peut y avoir de l'intérêt à rechercher comment on s'y prend en Angleterre pour fonder un de ces clubs. Les renseignements les plus détaillés à cet égard sont fournis par le remarquable ouvrage de M. Henry Solly, intitulé : *Working men's social Clubs and educational Institutes*¹, qui est, sans contredit, un ouvrage du plus haut intérêt.

¹ Publié en 1867 par le *Working men's Club and Institute*, 150, Strand, W. C., London.

Voici comment fut fondé, par exemple, le *Holloway Working men's Club and Institute*. Grâce au concours et aux conseils de l'*Association centrale* de Londres, une première réunion eut lieu entre quelques personnes s'intéressant plus particulièrement aux ouvriers. Il fut décidé qu'on répandrait parmi eux une circulaire indiquant le but du club et engageant ceux qui voudraient en faire partie à se faire connaître. Puis un grand meeting eut lieu. On y exposa en détail le but de l'institution nouvelle, on y discuta les bases du règlement et on y nomma un comité composé d'ouvriers pour les deux tiers. Ce comité s'occupa de suite de trouver un local convenable, et peu après le club fut ouvert, la première semaine gratuitement à tous ceux qui voulaient y entrer, puis ensuite moyennant une rétribution d'un denier par semaine, soit fr. 5.50 par an.

Dans les cinq premiers mois, 505 ouvriers s'abonnèrent à ce club; sans doute beaucoup le firent par curiosité, et l'attrait de la nouveauté passé, un grand nombre d'entre eux se retirèrent, mais il resta 220 membres fréquentant le club plus ou moins régulièrement. De ce nombre 130 paient exactement leur cotisation hebdomadaire, et la moyenne des visiteurs par jour est de 70.

Le club est ouvert de 8 heures du matin à 10 heures du soir, et contient un bon nombre de journaux, de revues et de jeux. Il s'y trouve entr'autres un petit billard, une bibliothèque, et deux fois par semaine il y a des cours de lecture, d'écriture et de calcul. Une classe où l'on apprend à parler et à discuter se tient tous les deux jours. Une société de musique s'y est formée ainsi qu'une banque populaire et un club de houle. Des lectures ou des conférences ont lieu tous les mardis et un concert très-fréquenté se donne tous les samedis soir.

De bons rafraîchissements, tels que café, thé et gâteaux, sont fournis à très-bas prix, et donnent malgré cela un petit profit au club¹.

¹ Voir l'ouvrage de M. Solly, cité plus haut, pages 42 et 43.

Un des points les plus importants pour la réussite de ces cercles d'ouvriers, étant un bon local, et les ouvriers ne pouvant que bien difficilement arriver par eux-mêmes à se procurer la somme voulue pour cela, il arrive souvent que le point de départ d'un club soit une donation d'un industriel ou d'un philanthrope, suffisante pour construire un bâtiment. Dans ce cas la réussite est plus certaine encore, car les ouvriers, aussi bien que les membres des classes supérieures, aiment à se trouver dans un local beau, vaste et bien clair, où ils rencontrent toutes leurs aises.

Dans ce cas, la même marche est néanmoins suivie; on fait circuler de petits écrits explicatifs parmi les ouvriers, et on convoque un grand meeting où on tâche d'avoir quelques orateurs aimés et estimés.

L'Association centrale des clubs et instituts d'ouvriers, qui existe à Londres depuis 1862, et qui a contribué à la fondation et à l'organisation de tant de clubs, a nécessairement acquis à cet égard une expérience précieuse, qui a été mise à la portée de chacun par la publication du livre cité tout à l'heure, de M. Henry Solly, qui a été pendant plusieurs années le secrétaire de cette Association.

Voici un résumé des principales recommandations qu'elle fait à tous ceux qui voudraient organiser un club de ce genre :

1^o Que ces clubs soient dirigés principalement par les ouvriers eux-mêmes;

2^o Que leur principal but soit de faciliter les relations sociales des ouvriers et de leur procurer des distractions et des récréations convenables;

3^o Qu'ils cherchent en même temps à combiner avec ces amusements l'avantage que procurent une salle de lecture, des classes et des cours pour ceux qui désirent augmenter leur instruction;

4^o Qu'ils s'efforcent d'avoir de fréquentes conférences, lectures ou autres réunions intéressantes et agréables, où les femmes et les filles des membres du club puissent assister;

5° Qu'aucune boisson enivrante ne soit permise, et qu'il soit également défendu de parier et de jouer pour de l'argent ;

6° Que les jeunes gens n'ayant pas 18 ans au moins ne soient pas admis ;

7° Qu'il soit permis de fumer, mais dans certaines salles seulement ;

8° Que les clubs ne soient pas seulement des endroits où les ouvriers puissent aller, mais bien des sociétés dont ils fassent partie ;

9° Que les clubs n'appartiennent rigoureusement à aucune secte sociale, politique ou religieuse ¹.

Sans doute la plus grande partie de ces principes sera admise par tout le monde ; cependant il en est quelques-uns qui ont besoin de commentaires, ainsi le § 5, qui parle des boissons enivrantes.

Tout d'abord est-il nécessaire que les clubs fournissent des rafraîchissements ? — Je ne le crois pas. J'en ai visité un à Glasgow, le *Bridgeton Working men's Club and reading room*, où aucune boisson n'est permise et qui n'en réussit pas moins bien pour cela.

Puis, par boisson enivrante, entend-on la bière ? — Dans la plupart des clubs on a répondu négativement, et la bière, qui est la boisson la plus habituelle des ouvriers et qui du reste n'a rien de malsain, a été admise.

Cette question des rafraîchissements n'a pas la même importance dans tous les endroits et surtout pas dans tous les pays, aussi n'est-elle pas de première importance ; j'ajouterai seulement que, dans un grand nombre de clubs, pour remédier aux inconvénients qu'entraîne la distribution des boissons, on a eu l'heureuse idée d'installer à l'entrée un buffet où chacun peut prendre café, thé, bière, etc., mais en le consommant sur place et en ne le prenant jamais dans les salles. Je crois que cette décision est

¹ Voir le livre de M. Solly, pages 28 et 29.

la bonne, car elle écarte les abus et cependant elle n'empêche pas ceux qui désirent se rafraîchir un peu, de le faire au club même. Une résolution trop radicale au sujet de cette question des boissons pourrait avoir pour effet de ne pas retirer des cabarets tous ceux que le club peut avoir l'espérance d'attirer sans cela ¹.

Puis vient le § 6, qui dit que les jeunes gens pour être admis au club doivent être âgés d'au moins 18 ans.

A première vue il semble que de pareilles institutions soient surtout bonnes pour les jeunes gens de 15 à 20 ans, âge auquel les idées ne sont pas encore arrêtées, les habitudes pas encore prises et où il est d'autant plus important de faciliter aux ouvriers les moyens de s'instruire et de passer agréablement et d'une manière convenable le temps qui leur reste.

En étudiant la question de plus près, on est étonné de voir, qu'en Angleterre, la raison qui a fait échouer le plus de clubs d'ouvriers, c'est l'admission des jeunes gens ayant moins de 18 ans.

Voici, en effet, ce qui arrive, dit M. Solly ² :

« Il semble pénible d'abord d'être obligé de refuser tant de
« jeunes gens qui se présentent avec joie, mais le bon sens avant
« l'expérience aurait dû nous apprendre que des hommes faits ne
« prendront jamais part à des jeux ou à une conversation fami-
« lière dans un endroit où ils seront entourés de gamins, les écou-
« tant et riant. Les hommes ne se plaindront pas, mais ils ne re-
« viendront plus et retourneront au cabaret en disant qu'ils ne
« vont plus au club parce qu'ils ne veulent pas être au milieu d'une
« bande de gamins. Les hommes d'un certain âge n'auront au-
« cune objection à être en compagnie de jeunes gens pour écou-
« ter une conférence, assister à un concert, ou être avec eux pour
« des exercices en plein air, ils ne craindront pas non plus la pré-
« sence de la jeunesse dans un tranquille salon de lecture, mais
« dans une salle de conversation, de récréation et dans une

¹ Voir le livre de M. Solly, pages 126 à 128.

² *Ibid.*, page 64.

« chambre où l'on fume tranquillement, la présence de jeunes gens est fatale et éloigne les hommes faits. »

C'est pourquoi presque tous les clubs d'ouvriers, en Angleterre, n'admettent les jeunes gens qu'à partir de 18 ans; beaucoup d'entre eux fixent même 20 ans, et il y en a qui vont jusqu'à interdire l'entrée à tout homme n'ayant pas 25 ans.

Ceci a lieu tout en reconnaissant qu'il est de la plus grande importance pour les jeunes gens d'avoir des clubs aussi, et dans plusieurs villes on a formé à cet effet des *Youth's Institutes*¹, institutions de jeunes gens; mais pour éviter le danger que je viens de signaler, voici ce qui a été fait dans beaucoup de clubs²: on admet les jeunes gens dès 15 ans, mais ils ne peuvent entrer que dans certaines salles du club. La salle de lecture, la grande salle de conférences et de concerts, la salle de gymnastique et les salles de leçons leur sont ouvertes comme aux hommes faits; mais ces derniers ont une salle de conversation et de jeux à eux, dans laquelle les jeunes gens au-dessous de 20 ans ne doivent pas entrer. De leur côté ceux-ci ont également une salle de jeux où ils peuvent fumer et faire autant de bruit qu'il leur convient.

C'est là, je crois, le meilleur moyen de concilier les choses pour ne priver ni jeunes ni vieux des avantages d'une pareille institution.

Dans beaucoup de *Working men's Clubs*, il existe un café restaurant, où chaque membre peut se procurer, à des conditions avantageuses, nourriture et rafraîchissements. Le *Preston Club*³ est organisé de cette façon, et les bénéfices de son café restaurant sont pour lui une précieuse ressource. Mais, en général, les clubs n'ont pas de restaurant; c'est une chose qui ne contribue pas directement au but proposé et qu'il vaut mieux par conséquent laisser entièrement de côté.

La question du local est des plus importantes. Il faut à tout

¹ Voir le livre de M. Solly, pages 244 à 247.

² *Ibid.*, pages 120 à 123 et 254.

³ *Ibid.*, pages 49 et 55.

prix que les salles soient grandes et attrayantes. Pour les rendre confortables, il ne faut pas craindre de s'occuper des plus petits détails; ainsi, au lieu de placer dans la salle de conversation et de jeux de longues tables avec des bancs, ou des chaises n'ayant qu'un mauvais dossier, il faut y mettre de petites tables autour desquelles un groupe d'amis puisse se réunir, et de bons fauteuils dans lesquels les ouvriers soient bien assis. Ce sont de petites choses, mais elles ont leur grande importance, car il faut avant tout que l'ouvrier soit mieux dans son club qu'au cabaret ¹.

A cet effet il faut aussi que le gardien du club sache le rendre agréable en étant poli, aimable et complaisant; s'il agissait autrement, cela seul suffirait pour rebuter un grand nombre d'abonnés.

Dans quelques clubs de village ² (car ces *Working men's Clubs* ont très-bien réussi à la campagne aussi) on a installé des logements qui rendent de grands services à cette classe d'ouvriers non mariés ou en passage pour quelques semaines, qui n'ont pas d'intérieur. Un lit se loue à raison de fr. 1.25 par semaine et chaque locataire jouit de tous les privilèges du cercle.

Les jeux les plus habituels de ces clubs sont le domino, les dames, les échecs, le billard, la bagatelle, les quilles, et pendant l'été, quand on a une cour, on y joue aux boules et à tous les jeux d'adresse possibles. Mais partout les jeux de cartes et de hasard sont défendus et il n'est pas permis de parier ou de jouer pour de l'argent.

La gymnastique, qui peut être rangée au nombre des jeux, attire toujours beaucoup de monde.

L'usage de ces différents amusements se paie dans la plupart des clubs: ainsi la partie de billard ou de bagatelle coûte un demi ou un denier, et le produit des jeux est de cette manière une grande ressource pour le budget. Il dépasse souvent le montant des abonnements.

Les leçons et cours donnés dans les *Working men's Clubs* sont

¹ Voir le livre de M. Solly, pages 56, 57, 123, 129, 130, 181.

² *Ibid.*, pages 233 à 236.

en général très-élémentaires ; on y enseigne la lecture, l'écriture, le calcul, la géographie et l'histoire.

Dans quelques clubs on a introduit des classes « bibliques » qui réussissent assez bien, mais presque partout elles ont été écartées. Par contre les leçons de chant sont très-suivies et très-goûtées et l'introduction de la musique a été reconnue de première importance.

Il y a aussi des classes de discussion et d'élocution, où on apprend à parler en public et à exprimer clairement ses idées. Elles sont très-goûtées et très-utiles.

Quant aux conférences elles sont variées et toujours élémentaires. Le grand talent du conférencier est en effet avant tout, de se mettre à la portée de ses auditeurs. De plus il ne faut pas fatiguer les ouvriers en consacrant trop de temps au même sujet ; il faut varier et, dans beaucoup de cas, on arrange tout un petit spectacle : on commence par un peu de chant, puis on fait une courte lecture historique, on continue par une narration de voyage ou par un peu de poésie et on finit encore par de la musique.

Tout cela attire et instruit en amusant, c'est le grand point, et les conséquences morales de pareilles conférences sont incalculables.

Ces clubs d'ouvriers ont encore un immense avantage, c'est de faciliter les rapports des classes supérieures avec les ouvriers. Dans l'état actuel des choses, ces différentes classes peuvent-elles se voir, causer et discuter ensemble et s'éclairer mutuellement ? Non. Ce n'est pas dans la rue, au cabaret, ni dans le petit réduit du pauvre, ni dans la belle maison du riche, que peuvent avoir lieu ces échanges de bons offices, mais un club d'ouvriers est précisément l'endroit voulu pour cela.

L'influence que quelques hommes de bien peuvent avoir sur les membres d'un cercle d'ouvriers est immense ; les ouvriers ne demandent pas mieux que de s'instruire et d'apprendre à connaître la manière de voir et de juger des classes supérieures, ils sont tout disposés à entrer dans les vues de personnes qui, par leur

éducation et leur instruction, en savent plus qu'eux, mais ils aiment à être traités avec considération, ils aiment à être consultés et non pas tenus en dehors des questions et de toute décision¹.

Combien de grèves² et de difficultés entre patrons et ouvriers auraient été évitées, s'il y avait eu entre eux des rapports plus intimes et, au moyen des conversations et des discussions qui ont naturellement lieu dans un club, une plus grande connaissance de part et d'autre des idées et des besoins de chacun.

Et dans les temps d'effervescence politique et sociale, alors que les principes les plus sacrés sont souvent mis en doute par les masses, combien les ouvriers faisant partie d'un cercle où ils auraient eu l'occasion de voir souvent des personnes des classes supérieures et d'échanger leurs idées avec elles, auraient une manière de voir plus saine et des tendances plus vraies.

Ce mélange de toutes les classes se ferait le plus naturellement du monde, si le club avait un certain nombre de membres honoraires payant une cotisation de 10 à 20 francs par an, qui viendrait grandement en aide à son budget, et permettrait ainsi d'avoir davantage de conférences et de meilleurs professeurs.

Puis les jeunes gens des classes aisées, dont l'instruction est si grande, auraient en faisant des cours eux-mêmes, ou seulement une lecture, des occasions excellentes de mettre leurs connaissances à profit dans un but d'utilité générale et ils apprendraient en même temps à parler en public et à diriger les masses.

Voilà les principaux points qui distinguent les *Working men's Clubs et Institutes* en Angleterre.

Maintenant que je crois avoir donné une idée assez exacte de ces clubs, ainsi que de leur grande et belle sphère d'action, quelle est la conclusion à tirer de cette étude?

C'est qu'en France aussi nous avons une population ouvrière

¹ Voir le livre de M. Solly, pages 136, 137, 277, 278.

² *Ibid.*, page 146.

intéressante à laquelle de pareilles institutions rendraient de grands services, et que particulièrement à Mulhouse, où la plus grande partie de la population se compose d'ouvriers de fabriques qui passent toute leur journée à un travail fatigant, un *cercle d'ouvriers* ayant pour but *leur récréation, ainsi que leur bien-être social, moral et intellectuel*, aurait sa raison d'être.

A Mulhouse les distractions offertes aux ouvriers sont bien peu importantes; aussi les cabarets ont-ils un grand attrait pour eux. Si au contraire on leur fournit des plaisirs d'un ordre plus élevé, ils en seront reconnaissants et en profiteront largement.

C'est principalement pour les jeunes gens de 15 à 25 ans qu'il est important d'agir, ce sont eux qui formeront la classe ouvrière de l'avenir, il faut s'efforcer en conséquence de leur donner des goûts convenables et d'élever leur niveau moral. Chez eux ce but est plus facile à atteindre, car ils ont ce désir de progresser qu'on ne rencontre pas toujours plus tard, et ils sont heureux lorsqu'ils voient qu'on s'occupe d'eux et qu'on cherche à les faire avancer.

Or actuellement que peuvent faire ces jeunes gens pendant leurs soirées et le dimanche? Ils ont les cours populaires en hiver et les meilleurs y vont, mais que de bonne volonté il faut avoir pour suivre un cours après 12 heures d'un travail fatigant! Le dimanche en été ils peuvent se promener, mais en hiver il n'y a que les cabarets ou les salles de danse!

Un cercle bien organisé, réunissant l'utile à l'agréable ne serait-il pas précieux pour eux?

Les difficultés d'organisation ne seraient pas très-grandes. N'a-t-on pas l'expérience des 300 clubs de ce genre qui existent en Angleterre? En prenant dans chacun d'eux ce qui est applicable ici, on pourrait former un véritable modèle de cercle d'ouvriers.

Voici, je crois, comment il devrait être organisé :

Il faudrait avoir un grand terrain d'un hectare au moins situé aussi près que possible du centre des habitations des ouvriers.

Sur le devant de ce terrain on construirait un grand bâtiment contenant :

1^o Une grande salle de conférences capable de contenir 3 à 400 personnes.

C'est là qu'auraient lieu une ou deux fois par semaine et tantôt en français ou tantôt en allemand, des conférences où tous les membres du cercle pourraient assister avec leur famille. Les concerts et les réunions de toute sorte exigeant de la place se tiendraient également dans cette salle qui pourrait même être louée, dans le but d'augmenter les ressources du cercle, pour les assemblées des sociétés populaires ou coopératives, des sociétés musicales, etc.

2^o Une grande salle de gymnastique. Elle serait ouverte du matin au soir, et un bon professeur y donnerait des leçons payantes pendant le jour et des cours gratuits le soir. On pourrait s'entendre avec les différentes sociétés de gymnastique de Mulhouse qui seraient sans doute heureuses de trouver un local vaste et bien monté où leurs réunions pourraient avoir lieu.

3^o Une salle de lecture, pouvant contenir 100 personnes environ. Elle serait ouverte de 8 heures du matin à 10 heures du soir, chauffée et éclairée et contiendrait une dizaine de journaux quotidiens, dont deux ou trois allemands et un anglais, les journaux illustrés hebdomadaires les plus remarquables et quelques revues.

4^o Une salle de conversation et de jeux pour les hommes au-dessus de 22 ans. Elle pourrait contenir 150 personnes et on y placerait 20 petites tables de différentes grandeurs, avec de bons fauteuils en bois ayant des dossiers confortables. C'est là qu'on jouerait aux dominos, aux dames et aux échecs. On y mettrait également 2 grands billards, 2 baguettes et tous les jeux qu'on reconnaîtrait devoir être agréables.

5^o Une salle pareille pour les jeunes gens au-dessous de 22 ans ; mais, au lieu des 2 grands billards, on mettrait d'autres jeux plus enfantins. Dans ces deux salles, qui ne seraient ouvertes que de 6

heures du soir à 10 heures pendant la semaine, et le dimanche de midi à 11 heures du soir, il serait permis de fumer.

6° Quatre salles de classes ou de cours, de différentes grandeurs et pouvant contenir de 40 à 100 élèves ou auditeurs. Dans ces salles auraient lieu les leçons de lecture, d'écriture, de calcul, de géographie, d'histoire, etc., ou les cours littéraires et scientifiques que le comité voudrait faire donner.

7° Une petite salle de bibliothèque.

8° Une salle de comité.

9° A l'entrée un comptoir où se tiendrait la personne chargée de contrôler les cartes d'entrée des abonnés, et un buffet où chaque membre pourrait venir prendre de la bière, du café et tout ce que le comité jugerait convenable de faire servir.

10° Enfin un petit logement pour le surveillant.

Le terrain réservé derrière le cercle ne serait pas très-utile en hiver, cependant on pourrait peut-être, en y faisant venir de l'eau, préparer une très-bonne place pour les patineurs qui, sans aucun danger, se livreraient alors à leur excellent exercice; mais au printemps, en été et en automne, cette grande cour serait extrêmement importante.

En effet, quel est le premier besoin d'un homme et surtout d'un jeune homme, après une longue journée passée à travailler dans une atmosphère souvent viciée, c'est de se trouver en plein air et de s'y donner un exercice sain, fortifiant et amusant en même temps.

Tout ceci a lieu dans la cour du cercle: D'un côté on a élevé une gymnastique en plein air, plus loin se trouve un quillier; ailleurs il y a une bonne place pour le jeu de boules, ici on peut jouer au ballon ou à la balle, là se trouve un jeu de croquet, enfin une étendue suffisante est réservée aux jeux courants, et la cour du cercle est ainsi une véritable académie de jeux, où respirent la gaité, le contentement et la bonne humeur et où toutes les mauvaises pensées, engendrées par le cabaret ou l'oisiveté, sont

remplacées par cette satisfaction que tout homme éprouve à déployer son adresse ou sa force et à s'amuser honnêtement.

Le cercle serait dirigé entièrement par un comité composé par moitié d'ouvriers. Au bout d'un certain temps même, les ouvriers pourraient former les deux tiers du comité qui serait du reste élu par l'assemblée générale.

Voilà, ce me semble, la conclusion à tirer du petit mémoire que je présente aujourd'hui à la Société industrielle. Un des plus grands problèmes sociaux de notre époque est sans contredit l'élévation morale, intellectuelle et sociale des classes les moins heureuses et les moins bien partagées de la société.

Mulhouse n'est pas restée en arrière pour arriver à la solution de ce problème et ses efforts ont eu le double but de lui valoir une grande réputation au-dehors, en même temps que la reconnaissance des ouvriers.

La Société industrielle a beaucoup contribué à tout ce qui a été fait en faveur des ouvriers, c'est de son sein que sont sorties tant d'idées heureuses qui, grâce à son appui, ont pu être mises à exécution et rendre d'immenses services, et je crois qu'en patronnant un *Cercle d'ouvriers* elle ne dérogerait pas à cet esprit d'initiative et de progrès qui fait sa gloire.

Octobre 1868.

JULES SIEGFRIED.



RAPPORT

sur le bichromate d'ammoniaque, présenté, au nom du comité de chimie, par M. ARMAND DOLLFUS.

SÉANCE DU 30 SEPTEMBRE 1868.

MESSIEURS,

MM. Huillard fils et Marquet ont soumis à votre appréciation un produit qui, jusqu'à présent, n'était pas encore employé par la grande industrie : le bichromate d'ammoniaque, que ces fabricants croient apte à rendre des services à la fabrication des matières textiles. C'est ce composé que le comité de chimie m'a chargé d'étudier. Je commencerai par faire remarquer que je ne me suis acquitté de cette tâche qu'au point de vue de l'impression du coton, étant incompétent dans ce qui regarde la teinture de la laine, laquelle fait un notable emploi de composés chromiques.

Le bichromate d'ammoniaque est livré par ces Messieurs en beaux cristaux ressemblant à ceux du bichromate de potasse, mais un peu plus opaques ; ils le vendent à raison de quatre francs le kilo, prix plus de deux fois plus élevé que celui du sel de potasse ; il importait donc de voir si ce dernier corps présente des désavantages marqués relativement au premier.

Le bichromate de potasse remplit dans l'industrie de l'impression plusieurs rôles distincts ; il sert à la teinture et à la préparation des jaunes et oranges de chrome ; on l'emploie comme oxydant et puis pour préparer différents sels de sesquioxyde de chrome.

J'ai examiné le bichromate d'ammoniaque sous ces divers points de vue comparativement à celui de potasse ; je ferai remarquer que l'équivalent de l'ammoniaque étant plus bas que celui de la potasse, le bichromate d'ammoniaque contient à peu près 80 % d'acide chromique, tandis que le bichromate de potasse n'en contient que 68 %. Dans les essais que j'ai entrepris j'ai donc pris toujours

huit parties de ce dernier sel contre un peu moins de sept parties du premier pour obtenir le même effet.

Dans la teinture des jaunes et oranges de chrome je n'ai pas remarqué la plus légère différence entre les deux sels. Dans la préparation du jaune et de l'orange de chrome en pâte destinés à être fixés au moyen de l'albumine, il n'y a eu que de faibles différences entre les deux produits; les jaunes étaient presque identiques, mais l'orange préparé avec le bichromate d'ammoniaque était un peu plus opaque et un peu moins vif que celui fait avec le sel potassique.

Dans l'emploi des chromates à l'oxydation des matières colorantes, je n'ai pas remarqué de différence entre les deux composés. Mes essais ont surtout porté sur le cachou, et je me suis efforcé de les faire avec la plus grande exactitude; les deux sels m'ont donné des résultats identiques.

Un emploi assez important des chromates est celui de l'oxydation des bleus-vapeur au prussiate; autant que j'ai pu en juger par des essais en petit, il m'a semblé que le bichromate d'ammoniaque donnait dans ce cas aux nuances un plus beau reflet.

Pour ce qui concerne la préparation des sels de sesquioxyde de chrome, mes essais ont porté sur l'acétate et l'alun de chrome. L'acétate, préparé avec le bichromate d'ammoniaque cuit avec de l'acide acétique et du sucre, n'a pas donné dans son emploi pour la préparation de couleurs vapeur de différence avec le même corps préparé avec le bichromate de potasse; il est vrai que l'acétate de chrome est dans ces deux cas chimiquement le même corps; il n'y a de différence entre ces deux préparations que dans le sel qui accompagne cet acétate, qui est dans un cas de l'acétate d'ammoniaque, dans l'autre de l'acétate de potasse.

L'alun de chrome se prépare très-facilement avec le bichromate d'ammoniaque; on obtient dans ce cas de l'alun de chrome ammoniacal, moins soluble que l'alun de chrome potassique et cristallissant très-bien. 100 parties d'eau froide dissolvent environ 15 parties du premier sel et 20 parties du second. J'ai essayé

comparativement ces deux sels dans la préparation du vert Hawranek et ai trouvé que l'alun de chrome ammoniacal donnait un vert plus intense et plus vif, mais un peu plus bleuâtre, que l'alun de chrome potassique. Ce dernier sel contient environ un vingtième de moins d'oxyde de chrome que le premier.

Je n'ai pas essayé avec le bichromate d'ammoniaque la préparation des autres composés de sesquioxyde de chrome, tels que l'arsénite, le nitrate, le sulfate; il est probable que ces composés, du reste peu employés dans notre fabrication pour le moment, ne diffèrent pas des mêmes combinaisons obtenues avec le sel potassique.

Pour résumer, je ne pense pas que l'emploi du bichromate d'ammoniaque présente pour le moment, à cause de son prix élevé, d'avantages sur celui du bichromate de potasse, excepté dans la préparation de l'alun de chrome ammoniacal, que je crois supérieur au même sel potassique. Le bichromate de potasse ne se dissolvant que dans dix fois son poids d'eau, et le bichromate d'ammoniaque étant trois fois plus soluble, ce dernier sel présenterait de l'avantage dans un cas exigeant l'emploi d'une solution très-concentrée d'un bichromate. Comme cependant les sels ammoniacaux reviennent à un prix plus bas que les sels de potasse, au point que l'alun ordinaire à base de potasse a été presque exclusivement remplacé par celui à base d'ammoniaque, il est permis d'espérer qu'en perfectionnant la fabrication du bichromate d'ammoniaque, il revienne à un prix égal ou peut-être moindre que le bichromate de potasse, auquel cas ce dernier, étant plus faible, n'aurait plus d'avantage à être employé. En attendant ce résultat, le comité de chimie demande l'impression du présent rapport dans vos Bulletins, et est d'avis de remercier ces Messieurs de leurs efforts à perfectionner la fabrication du produit qu'ils nous ont soumis.



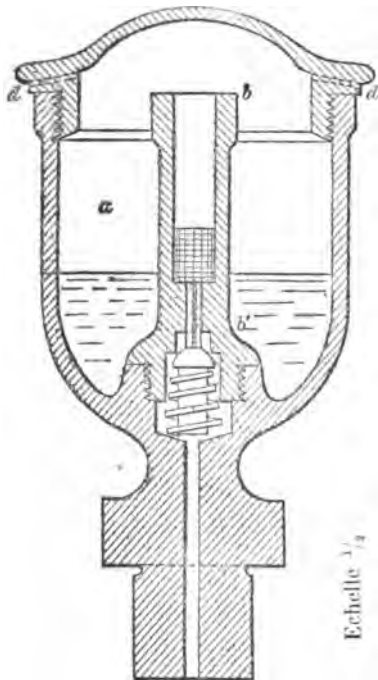
LUBRIFICATEUR AUTOMATIQUE
de MM. Camozzi et Schlæsser, ingénieurs à Francfort-sur-Mein.

NOTE

présentée au comité de mécanique, par M. WILLIAM GROSSETESTE.

SÉANCE DU 22 SEPTEMBRE 1868.

MM. Camozzi et Schlæsser ont présenté à la Société industrielle un appareil graisseur qu'ils nomment *lubrificateur automatique*. Le but que se sont proposé ces Messieurs est de rendre le graissage du piston des machines à vapeur sinon absolument, du moins presque continu.



Echelle $\frac{1}{4}$



Ce graisseur se compose d'un gobelet hermétiquement fermé *a*, rempli d'huile, au centre duquel s'élève un tube *bb'* dans lequel l'huile se déverse à l'aide d'une mèche de coton formant syphon : au fond de ce tube est placée une petite soupape appliquée sur son siège à l'aide d'un faible ressort à boudin. Dans le couvercle sont percés deux trous *dd* de $\frac{1}{8}$ m/m de diamètre par lesquels l'air peut rentrer dans le gobelet afin d'assurer le jeu de la soupape. Ce gobelet est placé sur le cylindre avec un robinet intermédiaire; une toile métallique, placée au fond du tube, arrête

les impuretés que pourrait contenir l'huile. Quand le vide se fait dans le cylindre, la soupape s'ouvre, laisse écouler quelques gouttes d'huile qui lubréfient le piston. Par conséquent, dans une machine à condensation, à chaque coup de piston le vide se produisant dans le cylindre, le graissage se fera autant de fois que le volant fera de tours : dans une machine sans condensation le vide ne se fait dans le cylindre que si l'admission est suspendue, ce qui, généralement, sinon toujours, ne se produit qu'au moment de l'arrêt; on risquerait alors de ne voir le graissage s'opérer que trop rarement, et dans ce cas le lubrificateur me paraît insuffisant : cependant MM. Camozzi et Schlœsser en citent des applications à des cylindres de locomotives, mais il faut remarquer que dans ces machines les arrêts sont nombreux, et les pistons sont exposés à marcher sans vapeur pendant un temps assez long.

Le fonctionnement de ce graisseur repose entièrement sur le jeu de la soupape; il était donc à craindre que, le ressort et les orifices s'encrassant, le graissage ne fût arrêté : aussi ai-je voulu prolonger l'expérience un temps suffisant pour que cette circonstance pût se produire, si elle était réellement à craindre. Or, un graisseur a été placé en Janvier 1868 sur une machine horizontale, et depuis cette époque, soit huit mois, aucun engorgement ne s'est manifesté. Toutefois il faut bien remarquer que l'huile seule a pu être employée : le suif se solidifie quand la machine reste au repos pendant quelque temps, et il lui faut pour se fondre de nouveau un temps assez long pendant lequel il n'y a pas graissage, et ceci à la mise en marche, alors qu'il importe surtout que le piston soit lubrifié. D'un autre côté le bronze s'oxyde plus rapidement dans le suif que dans l'huile (tels qu'on les trouve dans le commerce), et il en résulterait rapidement des obstructions dans l'orifice d'écoulement.

Le débit peut se régler à la fois par le robinet placé à la base, et par la mèche de coton dont on augmente ou diminue le nombre des brins.

La machine à laquelle ce graisseur a été appliqué est un petit

moteur horizontal à condensation, qui a 255 m/m de diamètre de piston, et une course de 500 m/m : elle fait 90 à 100 tours. Le graissage se faisait d'abord au moyen d'une boîte à graisser placée sur la boîte de distribution, et le suif lubréfiait au passage le tiroir et le piston. J'avais espéré qu'avec le lubrificateur automatique l'huile entraînée par la vapeur hors du cylindre suffirait à lubrifier le tiroir; il n'en fut pas ainsi, et il fallut recourir à l'ancien mode, mais en employant beaucoup moins de suif et en ne graissant qu'à la mise en marche. Cette circonstance rend l'expérience moins concluante, mais il faut bien remarquer que seul, ce graissage par la boîte du tiroir aurait été insuffisant, comme le prouve la consommation qui avait été réduite à son minimum : ainsi de Février en Août 1867, il avait été consommé 15 kgr. d'huile et 27 kgr. de suif; tandis que pendant les mêmes mois, en 1868, avec le lubrificateur, la consommation a été de 19 kgr,50 d'huile et 18 kgr. de suif; comme on le voit, l'huile consommée a augmenté de 4 kgr,50 et le suif a diminué de 9 kgr. On ne peut déduire de ces quantités, trop faibles, aucune preuve d'économie due à l'application de l'appareil, mais ils montrent que le suif introduit par la boîte du tiroir n'aurait pas suffi à lubrifier le cylindre, et les inventeurs n'insistent pas d'ailleurs sur l'économie réalisable, bien difficile dans tous les cas à constater d'une manière positive.

On peut conclure cependant que l'appareil a fonctionné d'une manière satisfaisante pour le débit de l'huile qui s'est fait d'une manière régulière et suffisante. Quant à son influence sur la machine, je la considère comme s'exerçant surtout sur la force absorbée par le frottement du piston dans le cylindre : j'ai pu dans des expériences au frein auxquelles fut soumise autrefois la machine sur laquelle le lubrificateur a été installé, me convaincre de ce fait, que le graissage du piston modifie très-sensiblement la marche du moteur : on graissait toutes les heures, et la pression restant constante au générateur, la détente étant calée et la valve supprimée, je voyais, dès qu'on avait graissé, diminuer progressivement le nombre de tours qui étaient inscrits tous les quarts

d'heure. Ceci est une preuve de l'utilité qu'il y aurait à graisser le piston d'une manière continue, condition que je considère comme réalisée par l'appareil de MM. Camozzi et Schloesser. Lorsque, par le système ordinaire, qui consiste à graisser le piston toutes les trois heures environ, on introduit dans le cylindre, d'un seul coup, une assez grande quantité de suif ou d'huile, si on observe l'eau de condensation, on la voit devenir laiteuse, puis elle se recouvre d'une couche de graisse condensée, et au bout de quelques tours de la machine, elle est de nouveau limpide. Voici ce qui s'est produit : la graisse, aspirée fortement dans le cylindre, s'y réduit en gouttelettes, qui se mélangent à la vapeur et s'échappent avec elle vers le condenseur : une grande partie se perd ainsi sans produire d'effet utile, le reste adhère aux parois du cylindre et sert réellement au graissage. Il en sera tout autrement si, à intervalles rapprochés, la graisse est introduite dans le cylindre, le long des parois : l'adhérence la protégera contre l'entraînement de la vapeur, elle restera dans le cylindre et sera entièrement utilisée : c'est là ce que produit le lubrificateur automatique.

Au point de vue de son application il y a une distinction à établir entre les machines selon qu'elles sont verticales ou horizontales : dans celles-ci il suffira de placer le lubrificateur de telle façon que le piston vienne enlever au passage la goutte d'huile aspirée, et cela vers l'extrémité de sa course. Dans les machines verticales, si on l'applique simplement sur le couvercle comme une boîte à graisse ordinaire, l'huile sera enlevée par la vapeur, surtout si l'orifice d'échappement est dans le voisinage, ou bien elle tombera sur le piston sans en lubrifier le pourtour : il faudrait donc placer le graisseur sur la circonférence du cylindre dans lequel on pratiquerait une rainure se terminant à la hauteur du piston quand il est à l'extrémité supérieure de sa course.

En définitive je considère ce graisseur comme intéressant, et je crois qu'il conviendrait de le faire connaître, en observant cependant que, en ce qui concerne les machines fixes, son application est limitée aux machines à condensation.

En ce qui concerne les machines sans condensation, les applications déjà faites à des locomotives ne sont pas des raisons qui doivent le faire admettre pour les machines fixes, dont les arrêts, comme je l'ai déjà dit, sont rares : le graissage risquerait d'être insuffisant. On se raconte bien qu'il existe des machines dont le piston n'est jamais graissé (l'eau condensée sur les parois du cylindre suffirait à les lubrifier), mais je crois que l'essai de ce système serait pour le moins imprudent. Cependant il y a un minimum convenable, et pour le déterminer, ne conviendrait-il pas de réunir un certain nombre de chiffres de consommations, lesquels pourraient servir de base : il suffirait que chaque propriétaire de machine à vapeur voulût bien se rendre compte de sa consommation par mois, pendant un certain temps. La comparaison de ces chiffres, accompagnés de renseignements tels que la pression aux générateurs, diamètre et course du piston, nombre de tours, donnerait certainement à chacun le moyen d'exercer un contrôle qui ne serait pas sans utilité. Pour donner une idée des résultats auxquels conduirait une telle enquête, je pourrais citer des chiffres que j'ai pu relever, et qui indiqueraient une économie considérable à réaliser dans bien des cas ; mais n'ayant pas la certitude absolue que le tout a été employé au graissage, je préfère attendre des chiffres positifs.

Le comité de mécanique étant aussi d'avis que cette question présente un certain intérêt, prie les propriétaires de moteurs à vapeur de vouloir bien faire relever les chiffres exacts de consommation de graisse et d'huile. Ces chiffres seraient publiés sans indication de provenance et fourniraient à chacun un moyen sûr de se rendre compte de ce que doit être, sans abus, le graissage d'un moteur.



NOTE

*présentée par M. J.-M. WEISS sur le galet double à excentrique de
MM. E. et P. SÉE, ingénieurs à Roubaix (Nord).*

SÉANCE DU 25 NOVEMBRE 1868.

MESSIEURS,

Toutes les personnes qui se sont occupées des métiers à filer automates ont dû reconnaître la difficulté d'obtenir un bon dépointage, et d'éviter les vrilles ou les coupures pendant l'abaissement de la baguette. Ce mouvement est produit par un petit tambour ou *virgule*, folle sur l'arbre des broches, et pouvant devenir solidaire avec lui, lorsqu'il tourne en sens inverse pour effectuer le détour. Une chaîne s'enroule sur cette virgule et détermine l'abaissement de la baguette en agissant sur un levier fixé à l'arbre de la baguette.

A la fin du dépointage, la vitesse acquise fait tourner encore un peu l'arbre des broches, et par conséquent la baguette s'abaisserait un peu plus bas qu'elle ne devrait, — ce qui serait un très-grand défaut, — si on ne faisait usage d'un galet intermédiaire mobile, sur lequel passe la chaîne. Ce galet cède un peu lorsque le dépointage est terminé.

Le détour fini, l'arbre des broches tourne de nouveau dans le sens direct, la virgule est entraînée jusqu'à ce qu'elle rencontre un butteur, de façon à dévider la chaîne enroulée, ce qui produit un excès de chaîne que la virgule devra de nouveau envier lorsque le dépointage se fera, avant d'agir sur la baguette. Nous remarquerons de plus que, pendant les deux premières périodes de mouvement, la baguette est habituellement réglée à 2 *c/m* au-dessus des fils; elle aura donc de plus ce chemin à parcourir avant de les atteindre. Le détour commencera généralement avant l'abaissement de la baguette, de telle sorte que si cet abaissement se fait lentement, afin d'arriver doucement sur les fils, une cer-

taine longueur se sera dévidée, il y aura de la réserve en excès, et, par conséquent, production de vrilles, effet essentiellement nuisible. D'autre part si l'on veut éviter ces vrilles, on est obligé de brusquer l'abaissement de la baguette, et de laisser la contre-baguette se relever trop vite. Il se produit alors sur les fils une espèce de coup de fouet qui a pour effet d'occasionner souvent des coupures, d'augmenter la casse, et de déformer les têtes de bobines.

MM. E. et P. Sée, ingénieurs à Roubaix (Nord), ont cherché à éviter ces inconvénients, graves surtout pour la filature des numéros mi-fins et fins. Dans ce but ils ont modifié le galet intermédiaire mobile, dont il a été question ci-dessus. Au lieu de se servir d'une simple poulie, ils emploient un galet double *CS*, formé 1° d'une poulie circulaire *C*; 2° d'une poulie *S* de rayon variable ou *Scroll*. Ces deux pièces sont fixées l'une sur l'autre au moyen d'un boulon. Une chaîne *a* est attachée, au moyen de vis, d'une part à la virgule *V*, et de l'autre en *b* à la poulie *C*. Une seconde chaîne *g* est attachée au levier *L* baisse-baguette et en *d* au *Scroll S*. Il faut que ces chaînes soient tendues pendant les deux premières périodes; en tous cas on pourra régler la position du *Scroll* par rapport à la poulie *C* au moyen de plusieurs trous percés dans cette poulie.

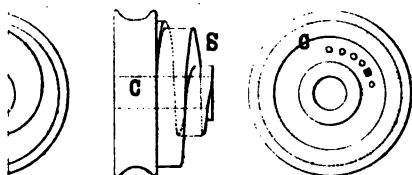
Lors du dépointage, la virgule enroule la chaîne *a*, et par suite oblige la chaîne *g* à s'enrouler sur le *Scroll*. Cet enroulage, se faisant d'abord sur un grand rayon, provoque un abaissement rapide de la baguette jusqu'au fil, mais comme ce rayon va toujours en diminuant, la baguette atteint les fils sans produire de coup de fouet, et cependant sans que les vrilles aient le temps de se former. Lorsque la baguette est arrivée sur les fils, elle continue à descendre avec douceur, et, par suite, évite complètement de déformer les pointes.

Nous avons essayé cet appareil sur un self-acting, système Parr Curtis, produisant de la chaîne N° 54, et nous pouvons dire qu'il a fonctionné d'une manière satisfaisante.

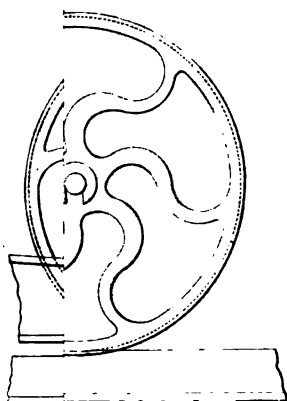


e.

Détail du galet.



Echelle au quart.



Ec ———— +

taine longueur se sera dévidée, il y aura de la réserve en excès et, par conséquent, production de vrilles, effet essentiellement nuisible. D'autre part si l'on veut éviter ces vrilles, on est obligé de brusquer l'abaissement de la baguette, et de laisser la contre-baguette se relever trop vite. Il se produit alors sur les fils une espèce de coup de fouet qui a pour effet d'occasionner souvent des coupures, d'augmenter la casse, et de déformer les têtes de bobines.

MM. E. et P. Sée, ingénieurs à Roubaix (Nord), ont cherché à éviter ces inconvénients, graves surtout pour la filature des numéros mi-fins et fins. Dans ce but ils ont modifié le galet intermédiaire mobile, dont il a été question ci-dessus. Au lieu de se servir d'une simple poulie, ils emploient un galet double *CS* formé 1° d'une poulie circulaire *C*; 2° d'une poulie *S* de rayon variable ou *Scroll*. Ces deux pièces sont fixées l'une sur l'autre au moyen d'un boulon. Une chaîne *a* est attachée, au moyen de vis, d'une part à la virgule *V*, et de l'autre en *b* à la poulie *C*. Une seconde chaîne *g* est attachée au levier *L* baisse-baguette et en *d* au *Scroll S*. Il faut que ces chaînes soient tendues pendant les deux premières périodes; en tous cas on pourra régler la position du *Scroll* par rapport à la poulie *C* au moyen de plusieurs trous percés dans cette poulie.

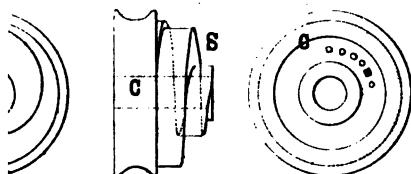
Lors du dépointage, la virgule enroule la chaîne *a*, et par suite oblige la chaîne *g* à s'enrouler sur le *Scroll*. Cet enroulage, se faisant d'abord sur un grand rayon, provoque un abaissement rapide de la baguette jusqu'au fil, mais comme ce rayon va toujours en diminuant, la baguette atteint les fils sans produire de coup de fouet, et cependant sans que les vrilles aient le temps de se former. Lorsque la baguette est arrivée sur les fils, elle continue à descendre avec douceur, et, par suite, évite complètement de déformer les pointes.

Nous avons essayé cet appareil sur un self-acting, système Parr Curtis, produisant de la chaîne N° 54, et nous pouvons dire qu'il a fonctionné d'une manière satisfaisante.

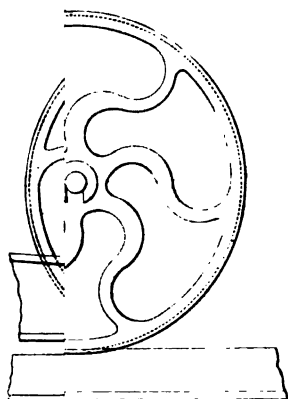


e.

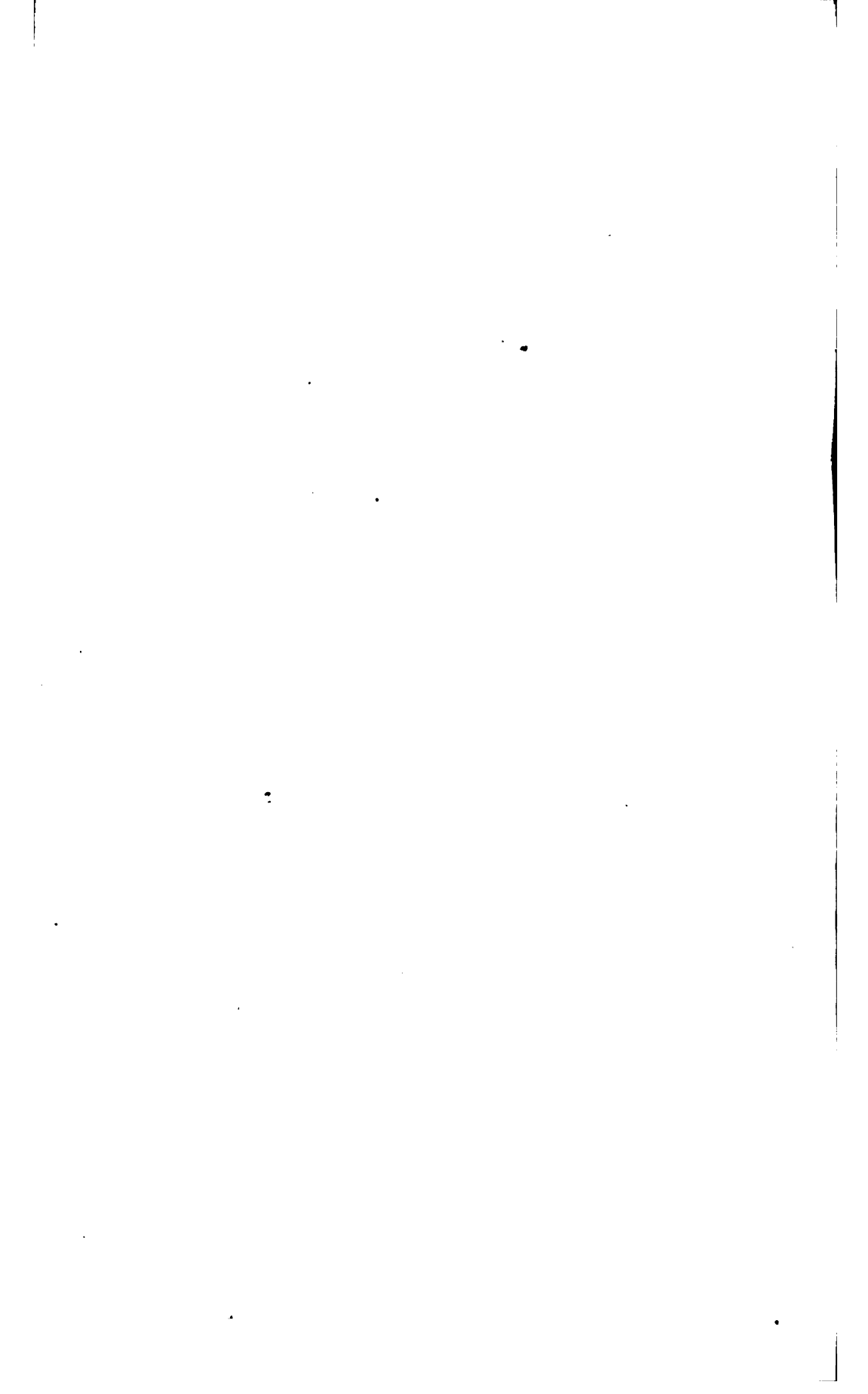
Détail du galet.



Echelle au quart.



Ec. ———— + ———— +



RAPPORT

sur une Note de M. CH. THOMAS, concernant l'aréométrie et la détermination des densités des liquides, fait, au nom du comité de chimie, par M. A. SCHEURER-KESTNER.

SÉANCE DU 25 NOVEMBRE 1868.

MESSIEURS,

Vous avez renvoyé à l'examen du comité de chimie une note de M. Ch. Thomas, de Rouen, dans laquelle l'auteur demande à la Société industrielle de donner son approbation à un système de balance hydrostatique dont un spécimen vous a été adressé, ainsi qu'à des aréomètres portant à la fois une échelle de Beaumé et la densité correspondante; enfin il sollicite le concours de la Société dans le but d'obtenir de l'autorité un règlement sur les peseliquides analogue à celui sur les poids et mesures.

La balance hydrostatique de M. Thomas se compose d'un fléau divisé reposant sur un couteau de balance. L'un des bras supporte un flotteur en cuivre attaché à un fil de soie; ce bras est plus court que l'autre sur lequel on place un curseur destiné à établir l'équilibre lorsque le flotteur est plongé dans un liquide; lorsque l'équilibre est établi, on lit la division correspondante à la position du curseur; le nombre observé indique la densité.

Cette balance hydrostatique qui, par suite de la composition du flotteur et de son mode de suspension, ne convient qu'aux liquides neutres, est d'un usage restreint; et si elle peut rendre des services pour la détermination de la richesse des alcools, elle ne saurait trouver d'emploi important dans l'industrie des produits chimiques de l'impression et de la teinture. Ce n'est du reste pas la première fois que la Société industrielle est appelée à se prononcer sur la valeur d'un instrument de ce genre. Une romaine hydrostatique lui a été soumise par un de ses membres, M. Steiner, il y a

sept ans; et nous savons, par le rapport de M. Schneider, qu'elle donne des résultats suffisamment exacts pour les besoins industriels. La romaine de M. Steiner est d'une application plus générale que celle de M. Thomas, les liquides à essayer n'étant mis en contact qu'avec du verre. Il y a donc lieu de donner à l'instrument, imaginé par notre collègue, la préférence sur celui qui nous est présenté par M. Thomas.

Les aréomètres de M. Thomas portent deux échelles; l'une indique le degré d'après Beaumé, l'autre la densité correspondante. Ces instruments paraissent bien faits; les chiffres sont très-lisibles: les degrés, dont j'ai vérifié un certain nombre, se rapportent bien à la densité indiquée, mais leur construction n'offre rien de nouveau; il y a longtemps que des instruments portant les deux échelles aréométrique et densimétrique ont été faits par divers constructeurs. C'est même ce qui a lieu habituellement en Prusse pour les aréomètres exacts.

La troisième question soulevée dans la note de M. Thomas, est relative à l'adoption en France d'une échelle aréométrique uniforme. L'auteur a insisté depuis plusieurs années, dans des notes présentées à l'Académie des sciences, sur les inconvénients qui résultent de l'incertitude dans laquelle on se trouve. La première note de M. Thomas est de l'année 1858¹; le titre seul en est énoncé aux *Comptes-rendus*.

Dans la même année, une lettre du Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics², adressée à l'Académie des sciences, demandait à ce corps savant de se prononcer sur des pétitions de producteurs de la Charente-Inférieure, et sur un vœu du Conseil général du même département, tendant à appliquer aux aréomètres et aux thermomètres le système de vérification prescrit par la loi du 17 Juillet 1837 pour les poids et mesures.

La lettre du Ministre, renvoyée à une Commission composée de

¹ *Comptes-rendus de l'Académie des sciences : Mémoire sur l'aréométrie métrique.* tome XLVII, p. 795, 15 Novembre.

² Séance du 4 Octobre 1858. *Comptes-rendus*, tome XLVII, p. 544.

MM. Chevreul, Pouillet, Despretz et Frémy, donna lieu à un premier mémoire de M. Pouillet ¹ sur la densité de l'alcool absolu et sur un nouveau mode de graduation.

Quelques années plus tard, le Ministre transmet à l'Académie une lettre de la Chambre de commerce de Rouen sur la nécessité de faire cesser les irrégularités que présentent les aréomètres ².

Diverses autres communications sur les mêmes inconvénients sont adressées à l'Académie, en 1861, par M. Kupffer ³, Baudin ⁴, Thomas ⁵, Huguenin ⁶ (de la Charente-Inférieure), Baumhauer ⁷, ainsi que par M. le Ministre, au nom de la Chambre de commerce de Rouen ⁸. Cette dernière informe l'Académie que la réglementation des alcoomètres et aréomètres existe en Prusse, et envoie deux spécimens des instruments adoptés dans ce pays.

Enfin M. Pouillet, rapporteur de la Commission nommée par l'Académie sur la demande du Ministre, présente son rapport dans la séance du 7 Octobre 1861. J'extrais de ce document les conclusions qui suivent :

- « 1^o Les alcoomètres ne sont comparables que dans certaines
- « limites de tolérance ;
- « 2^o Leur graduation une fois faite, s'altère avec le temps dans
- « des proportions difficiles à définir ;
- « 3^o Cette graduation n'est pas à l'abri des entreprises d'un
- « faussaire qui peut la rendre plus forte ou plus faible suivant
- « qu'il agit comme vendeur ou comme acheteur ;
- « 4^o L'aréomètre ou le thermomètre ainsi formés ne pourraient
- « pas, sans peine, être saisis par la justice comme pièces de
- « conviction, tant il est facile, seulement en les laissant tomber,
- « d'anéantir le corps du délit.

¹ Séance du 16 Mai 1859, tome LXVIII, p. 929.

² Séance du 15 Juillet 1861.

³ Séance du 28 Novembre 1859.

⁴ Séance du 10 Décembre 1860.

⁵ Séance du 22 Juillet 1861.

⁶ Séance du 12 Août 1861.

⁷ Séance du 26 Août 1861.

⁸ Séance du 19 Août 1861.

« La Commission ne pense pas qu'il soit matériellement impossible de faire rentrer des instruments pareils dans la catégorie des poids et mesures et de leur appliquer le timbre de l'Etat; mais elle reste convaincue qu'il n'en résulterait aucun avantage réel pour les transactions commerciales, puisque le timbre, qui serait un témoignage de la vérité, au jour où il serait apposé, pourrait bien, quelques jours plus tard, servir seulement de couverture à la fraude.

« En conséquence, nous proposons à l'Académie de répondre à M. le Ministre que scientifiquement les graduations du thermomètre et de l'alcoomètre reposent sur des principes incontestables; et que néanmoins il y aurait sans doute plus d'inconvénients que d'avantages d'assimiler ces instruments aux *poids et aux mesures de capacité* compris dans la loi de 1837 et, comme tels, de les soumettre aux vérifications rendues obligatoires par cette loi, en tant qu'ils seraient appliqués à déterminer les valeurs alcooliques des esprits et des eaux-de-vie. »

Un nouveau rapport de M. Pouillet fut demandé par M. le Ministre en réponse aux réclamations de MM. Baudin, Thomas et Collardeau.

M. Pouillet, interprète de la Commission, répondit que M. Thomas demandait une échelle double; que c'est un détail de construction auquel la Commission ne peut pas attacher d'importance; la seule chose qui paraisse véritablement importante, c'est que des tables de correspondance entre chaque degré centésimal de l'alcoomètre et la densité du mélange alcoolique correspondants reçoivent une publication suffisante pour les besoins de l'industrie et qu'on les dispose sous les formes les plus convenables pour en rendre la pratique usuelle et commode, soit qu'on les publie séparément, soit qu'elles deviennent un complément additionnel à l'instruction de Gay-Lussac.

J'ai cru devoir entrer dans ces détails restrospectifs sur la question des aréomètres, pour montrer, par le nombre des plaintes qui

se sont fait entendre et par leur persistance, l'importance de la question qui nous est soumise par M. Thomas.

A nous-mêmes, Messieurs, combien de fois ne nous est-il pas arrivé d'avoir à formuler les mêmes plaintes, sans qu'il nous soit possible d'obtenir satisfaction? Nous avons dû, pour notre usage de tous les jours, faire un choix arbitraire d'un étalon aux indications duquel nous comparons celles des instruments qu'on nous fournit; mais ces étalons eux-mêmes, si nous n'avons pris la peine de construire une table des densités correspondantes, par la méthode du flacon, ne nous donnent pas d'indication densimétrique.

Comme le dit M. Thomas, dans sa note, les ouvrages de chimie et de physique fournissent des tables dans lesquelles on trouve de nombreuses variantes pour les mêmes degrés; et, à défaut d'étalons légaux déposés authentiquement comme pour les poids et mesures, les opticiens les plus accrédités ont chacun leurs étalons personnels qui diffèrent entre eux.

Dernièrement, dit M. Thomas dans sa note, un arrêt de la cour de Paris, après expertises et contre-expertises, a renvoyé sans solution un procès dans lequel 40,000 fr. étaient engagés sur la différence des degrés :

Attendu que la valeur des divisions en degrés des aréomètres n'est déterminée par aucune loi, décret ou ordonnance, et que les experts n'ont pu se mettre d'accord.

Nous nous trouvons donc en face de très-grands inconvénients auxquels on voudrait porter remède, et d'un refus de concours motivé, de la part de l'Académie des sciences.

A la question : Est-il désirable que des mesures soient prises pour que les degrés aréométriques puissent être pris comme indication densimétrique? nous répondrons sans hésitation par l'affirmative; mais le moyen à employer pour arriver à ce résultat désirable demande à être étudié, surtout en présence des conclusions négatives de M. Pouillet. La savante autorité du rapporteur à l'Académie des sciences nous impose le devoir de reprendre une à une ces objections et de les discuter.

Les objections faites par M. Pouillet à l'établissement d'un étalon pour les aréomètres sont, comme nous avons vu, au nombre de quatre.

La première se base sur ce que ces instruments ne sont comparables que dans certaines limites de tolérance. Mais il n'est pas impossible de constater cette limite et de l'admettre; elle est, en tous cas, de très-peu d'importance, en comparaison avec les erreurs *monstrueuses* auxquelles on est exposé dans l'état actuel des choses.

La seconde est basée sur la facile altération de la graduation.

La graduation des aréomètres est ordinairement imprimée sur des bandes de papier collées à l'intérieur du tube aréométrique; quelquefois on a le tort de se servir de cire d'Espagne à cet effet; et lorsque l'instrument a été plongé dans un liquide chaud, la bande de papier se déplace en glissant; des altérations de l'échelle peuvent aussi avoir lieu parce que la gomme se détache du verre ou que le papier, exposé à une trop haute température, prend des plis qui en diminuent la longueur. Mais, outre qu'il est possible de faire faire les graduations sur le verre comme sur l'instrument que j'ai soumis au comité de chimie et que j'ai fait construire, les déplacements de l'échelle dus aux causes que j'ai indiquées peuvent être constatés facilement, et l'instrument défectueux ne servira comme tel qu'entre des mains négligentes. Ce qui importe, du reste, c'est que l'on puisse, au moins quand on le désire, avoir recours en toute confiance soit pour les besoins du commerce, soit pour ceux de l'industrie, à un instrument connu et dont les données soient déterminées d'avance.

La troisième objection de M. Pouillet repose sur la facilité avec laquelle un faussaire pourrait altérer une échelle portant le timbre de l'Etat. Une pareille altération ne nous semble pas à craindre plus que celle des poids et des mesures. Nul doute, malheureusement, que des hommes puissent se trouver disposés à profiter d'une pareille facilité; mais on aurait, comme pour les poids et mesures, un point de comparaison dont tout le monde pourrait profiter; et comme je le disais plus haut : ce qui importe, c'est de

pouvoir, *quand on en a le désir*, recourir à un instrument de bon aloi.

La quatrième objection a trait à la fragilité des aréomètres qu'il suffit de laisser tomber pour les anéantir et pour supprimer, par conséquent, toute preuve. Cette objection, toute pénale, ne peut pas avoir une grande prise sur nous; il s'agit en effet bien moins de trouver le moyen de punir les faussaires, que de nous garer contre leurs entreprises; on pourrait, au contraire, répondre au rapporteur que l'adoption d'un étalon est peut-être un moyen de moralisation, puisqu'il a été reconnu que *prévenir* c'est se dispenser de *punir*; il est évident que la fraude est encore bien plus facile aujourd'hui où chacun, libre d'adopter les densités qui lui conviennent pour les degrés aréométriques, peut l'abriter sous le couvert de l'ignorance.

Il résulte de ces considérations que dans l'opinion du comité de chimie, il y aurait un immense avantage pour les transactions commerciales à ce qu'un aréomètre étalon fût adopté comme type par le commerce français.

Deux solutions se présentent à l'esprit. La première consisterait à engager tous les industriels commerçants, producteurs, etc., à n'acheter que des instruments pourvus des deux échelles, densimétriques et aréométriques de Beaumé, tel que le propose M. Thomas.

La seconde, à obtenir de l'Etat l'établissement d'un timbre destiné à ce genre d'instruments (aréomètres, alcoomètres, thermomètres); toutefois l'apposition de ce timbre ne serait pas obligatoire, mais seulement facultative.

Je ne fais pas mention de la suppression complète du système et de son remplacement par un autre qui n'offre pas les mêmes inconvénients. La romaine de M. Steiner, le densimètre hydrostatique de M. Bertin ¹ rempliraient parfaitement le but; mais, quoique ces instruments soient d'un usage facile, il faut reconnaître

¹ Décrit par M. Schneider dans les *Bulletins de la Société industrielle* (1861), tome XXXI, p. 391.

que l'aréomètre est encore plus pratique et d'un emploi plus commode, outre que la routine s'opposerait à la suppression d'un instrument si répandu. C'est pourquoi les deux solutions précédentes sont les seules dont nous nous occuperons.

En présence des difficultés que rencontrerait la première solution dans l'esprit de routine, le comité de chimie est d'avis de donner la préférence au système du timbre.

Ce système étant établi depuis plusieurs années en Prusse, j'ai demandé à mon ami, M. A.-W. Hofmann, de bien vouloir me donner des indications sur la manière dont y est organisé le contrôle. Je dois à son obligeance les détails qui suivent :

En Prusse on emploie un alcoomètre et un aréomètre qui sont tous deux légaux ou officiels. Ces instruments sont jaugés par des agents spéciaux. A cet effet, il existe à Berlin une *Commission de jaugeage normal* qui s'occupe de la construction d'instruments normaux.

Dans les provinces, c'est-à-dire dans les villes où réside un gouvernement provincial, il existe des *Commissions provinciales de jaugeage*, subordonnées à la Commission de Berlin ; ces Commissions provinciales sont munies d'instruments achevés par la Commission de Berlin et ne jaugent, d'après les instruments normaux, que ceux fournis par le public ou par les fabricants d'instruments.

L'alcoomètre est basé sur les recherches de Gilpin, complétées par Tralles, qui a conservé la température normale de 12° $^{\circ}$ Réaumur, correspondant à 60° Fahrenheit ou 15°,7 centigrades. Cet alcoomètre s'appelle alcoomètre de Tralles.

L'instrument de Tralles concorde généralement avec celui de Gay-Lussac ; mais ce dernier a opéré à une température un peu inférieure, 12° Réaumur ou 15° centigrades.

Les corrections relatives à la température sont faites d'après une table construite par M. Brix et publiée par la Commission de Berlin.

L'aréomètre employé en Prusse porte le nom de M. Brix, il

n'offre rien de particulier; il est divisé en parties égales (2000 parties entre les densités 1 et 2). L'instrument est accompagné d'une table qui donne les pesanteurs spécifiques correspondantes aux différents degrés.

Les instruments livrés par la Commission de Berlin sont, suivant les demandes, composés par série de 4 ou de 8 aréomètres; chaque aréomètre coûte 5 thalers (environ 18 francs). Les degrés sont divisés par cinquièmes sur les séries qui se composent de 8 aréomètres.

J'ai fait venir de Berlin des aréomètres et un alcoomètre, construits par la Commission de jaugeage. Ces instruments portent une double échelle indiquant, d'un côté la densité, et, de l'autre, les degrés selon Brix. Ils sont, en outre, pourvus chacun d'un thermomètre placé dans l'intérieur de l'aréomètre. L'échelle du thermomètre, comme celle de l'aréomètre, est timbrée au timbre de la Commission. A l'envoi de ces instruments se trouvent joints des certificats de jaugeage dont l'un est ainsi conçu :

Certificat de contrôle.

Aujourd'hui, M. Ch. F. Geissler, souffleur en verre, a soumis à la Commission soussignée un aréomètre muni de son thermomètre. Cet instrument a été reconnu conforme au type institué par l'instruction du 21 Novembre 1860 et inscrit sous le N° 1197 à la partie supérieure des deux échelles; le timbre de la Commission a été appliqué sur les deux échelles. — L'échelle de Tralles porte de 0 à 100 %, et le poids absolu de l'instrument est de 892,3 as.

Berlin, le 9 Juin 1868.

Commission de jaugeage normal.

L. DUSKE.

Au verso du certificat on lit :

Ce certificat est à conserver, afin que le possesseur de l'instrument auquel il se rapporte puisse le présenter chaque fois qu'il l'emploiera pour le commerce des alcools ou que l'exhibition en sera réclamée par l'autorité; et qu'on puisse s'assurer que ledit instrument est resté intact depuis sa construction et son contrôle.

Comme on le voit, des mesures sont prises pour éviter autant que possible l'œuvre d'un faussaire. Le poids même de l'instrument est indiqué; et il n'est guère possible d'en fausser les données, autrement qu'en faussant le timbre de la Commission et le certificat lui-même.

La Commission joint encore à l'envoi des alcoomètres et thermomètres une brochure qu'elle a éditée et qui renferme des tables de réduction pour le calcul de la richesse alcoolique des spiritueux à différentes températures.

On ne voit pas pourquoi une institution si utile, et dont le commerce prussien n'a qu'à se louer, ne pourrait pas être utilement établie en France.

Votre rapporteur, Messieurs, n'est pas partisan de la réglementation à outrance; il trouve, au contraire, qu'il y a en France plus de règlements à supprimer qu'il n'y en a de nouveaux à créer; mais la question qui nous occupe rentre pour ainsi dire dans le système des poids et mesures pour lesquels la réglementation a été reconnue utile dans les Etats les plus libres de l'Europe.

Toutefois il suffirait pour remédier au mal dont on se plaint d'une manière si générale, d'adopter, comme nous l'avons dit, une mesure qui permit de trouver des types, en cas de besoin.

Nous demandons donc à la Société industrielle de se prononcer pour l'établissement d'un timbre destiné aux alcoomètres et aréomètres; mais nous voudrions en même temps que ce timbre ne fût pas obligatoire, mais simplement facultatif, et qu'il fût appliqué à une échelle portant, à côté des degrés ordinaires, l'indication de la densité.

Le comité de chimie, tout en reconnaissant que les divisions selon Beaumé n'ont aucune raison d'être et ne reposent sur aucune base rationnelle, est d'avis que l'abandon complet de cette échelle n'est pas à espérer de si tôt de l'esprit de routine; c'est pourquoi il propose de l'adjoindre à l'échelle densimétrique.

Du reste, nous pensons trouver dans la réalisation du projet

que nous soumettons à la Société industrielle l'avantage que nous recherchons : *de pouvoir, quand on le désire, recourir à un point de comparaison uniforme et authentique.*

RAPPORT

présenté, au nom du comité de chimie, par M. GUSTAVE ENGEL, sur un travail de M. GOPPELSRØEDER, traitant de la fluorescence des dissolutions chimiques du bois de Cuba.

SÉANCE DU 25 NOVEMBRE 1868

MESSIEURS,

Dans une de ses dernières séances, votre comité de chimie m'a chargé de l'examen d'un travail de M. Goppelsrøeder, de Bâle, traitant de la fluorescence des dissolutions de laques aluminiques de bois de Cuba, et d'une nouvelle méthode d'analyse ayant la fluorescence pour base.

Ce travail est écrit en allemand.

Après en avoir fait la traduction, après avoir répété une partie des nombreuses expériences que l'auteur relate dans son travail, j'ai l'honneur de vous en présenter aujourd'hui un court résumé qui vous permettra d'en saisir le but et de juger les conclusions qu'il en tire.

Ayant remarqué que la dissolution de la laque aluminique du bois de Cuba présente une très-belle fluorescence verte, l'auteur a tout d'abord cherché à quel principe de cette laque appartenait ce pouvoir fluorescent.

Ayant séparé, grâce à leur différence de solubilité, les deux principes constituant l'extrait de Cuba, le morin et l'acide morin tannique ou maclurine, il remarqua qu'aucun des deux ne présentait la fluorescence remarquée précédemment. Par l'addition d'une quantité excessivement faible, d'un sel d'alumine dans les deux dissolutions, la fluorescence apparaissait dans la dissolution de morin, tandis qu'elle restait nulle dans celle de maclurine.

L'idée vint alors à l'auteur d'employer l'alumine pour déceler des traces de morin dans une dissolution quelconque, et réciproquement la dissolution de morin pour déceler des traces d'alumine.

Les moyens qu'il employa pour examiner la fluorescence furent : la lumière diffuse, la lumière solaire condensée au moyen d'une lentille, la lumière du magnésium, enfin l'électricité dans des tubes de Geissler.

J'ai contrôlé les résultats que M. Goppelsröder avait obtenus par les trois premiers moyens et suis arrivé à des résultats identiques aux siens, c'est-à-dire, qu'au moyen d'une dissolution de morin, on peut reconnaître jusqu'à $\frac{1}{40000}$ d'alun dans une dissolution aqueuse, grâce à la teinte verte que présente le cône de lumière projeté dans la dissolution au moyen d'une lentille.

L'auteur admet $\frac{1}{80000}$ comme limite de sensibilité de son réactif ; or, en n'admettant qu' $\frac{1}{40000}$ comme limite, 1^{cc} de la dissolution ne contiendrait que 0gr,00002 d'alun, correspondant à $\frac{1}{400}$ de milligramme d'alumine.

En employant une dissolution d'alumine pour déceler des traces de morin, on arrive à des résultats encore plus surprenants, car l'auteur est arrivé à observer une fluorescence, très-faible il est vrai, dans une dissolution ne contenant que $\frac{1}{4,000,000}$ de morin.

Pour distinguer une fluorescence verte dans une dissolution aussi étendue, il faut beaucoup d'habitude ; dans une dissolution à $\frac{1}{2,000,000}$ par contre, elle est facilement visible au bout de quelques minutes.

Vous voyez, Messieurs, par ces quelques données, jusqu'à quel point va la sensibilité de ce réactif et l'intérêt qu'il présente.

Et si la découverte de M. Goppelsröder n'a pas grande importance pour la chimie industrielle, ce nouveau réactif, si sensible et qui ne le cède à aucun autre réactif si ce n'est à l'analyse spectrale, ne sera certes pas sans grande importance pour la chimie analytique.

Le comité de chimie, après avoir entendu la lecture de ce rapport, en a voté la lecture en séance générale, et vous en demande l'impression dans vos Bulletins en y joignant le tableau ci-joint.

PROCÈS-VERBAUX

des séances du comité de chimie.

SÉANCE DU 2 SEPTEMBRE 1868.

La séance est ouverte à 6 $\frac{1}{4}$ heures.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

M. Ch. Gerbaut envoie, au nom de MM. Girard, de Laire et Chapoteau, un échantillon de diphénylamine pure et un échantillon de bleu de diphénylamine.

L'examen de ces deux substances est renvoyé à M. Albert Rack, dont l'adjonction au comité de chimie sera demandée à la prochaine séance.

M. le secrétaire donne lecture d'une lettre de M. Kæppelin dans laquelle il prie M. le président de la Société industrielle de vouloir bien faire examiner le perchlorure de fer envoyé par M. Kaminsky.

Le comité, trouvant que ce produit n'est d'aucune importance dans la fabrication, passe à l'ordre du jour.

M. Gustave Engel présente au comité la traduction du travail de M. Goppelsröder sur la fluorescence de la dissolution de la laque aluminique de Cuba.

Le rapporteur, n'ayant pu encore répéter les expériences de M. Goppelsröder, la lecture de son travail est remise à la prochaine séance.

M. Armand Dollfus donne lecture d'un mémoire sur le bichromate d'ammoniaque qu'il a bien voulu se charger d'examiner. Ce sel ne présente que peu d'avantage sur le bichromate de potasse; il est beaucoup plus soluble; pour les jaunes et les oranges il donne les mêmes résultats que le sel de potasse. Le plus grand inconvénient de ce sel est son prix élevé.

Le comité vote l'impression de la note de M. A. Dollfus et sa lecture à la prochaine séance.

La séance est levée à 7 heures.

SÉANCE DU 7 OCTOBRE 1868

La séance est ouverte à 6 $\frac{1}{4}$ heures; 16 membres sont présents.

MM. Steiner et Schœn, à Paris, envoient deux kilog. d'un nouveau produit qui, grâce à son bas prix et son grand pouvoir épaississant, paraît devoir remplacer avantageusement la gomme. L'examen de ce produit est confié à M. Armand Dollfus.

M. le secrétaire donne lecture du rapport de M. Schützenberger relatif aux procédés de fabrication du rouge d'aniline de M. Coupier, à Poissy.

Le rapporteur a pu s'assurer que le concurrent remplit la plupart des conditions posées dans le N° 32 du programme des prix et pense qu'il y a lieu de lui décerner une médaille d'honneur.

Le comité remercie M. Schützenberger pour son intéressant travail et, adoptant les conclusions du rapporteur, il demande à la Société industrielle de décerner à M. Coupier une médaille d'honneur. Un membre du comité ayant fait observer que la presque totalité de rouge d'aniline obtenu dans l'industrie (plus de 99 centièmes) est employée pour la préparation des bleus, violets et verts d'aniline, le comité décide qu'on priera M. Schützenberger de vouloir bien examiner si le rouge de M. Coupier peut fournir un beau bleu lumière.

M. Scheurer-Kestner présenté au comité une cristallisation de silicate de soude en prismes rhomboïdaux obliques, et fait connaître les circonstances dans lesquelles ces cristaux prennent naissance.

La séance est levée à 7 heures.

SÉANCE DU 6 NOVEMBRE 1868.

La séance est ouverte à 6 ¹/₄ heures; 15 membres sont présents.

En l'absence de M. Charles Dollfus, le comité prie M. Scheurer-Kestner de présider la séance.

Les procès-verbaux des séances des 2 Septembre et 7 Octobre sont lus et adoptés.

M. Jules Weill, de Saïgon, envoie un échantillon d'indigo planté en Cochinchine et au Cambodge et qui s'achète au prix de 90 centimes à 1 franc le kilogramme chez les planteurs indigènes. M. Camille Kœchlin est prié d'examiner ce produit.

MM. Kolb et Cie, à Biebrich s/Rhin, envoient deux échantillons d'une matière colorante grise, soluble dans l'eau bouillante et teignant très-facilement toutes les matières textiles, telles que soie, laine, coton, etc., quelques échantillons tints se trouvent joints à l'envoi.

Le comité prie M. Horace Kœchlin d'examiner ces produits.

M. Gustave Engel donne lecture du rapport qu'il a été chargé de faire sur un travail de M. Goppelsröder traitant de la fluorescence verte des dissolutions des laques aluminiques de bois de Cuba. Par de nombreuses expériences M. Goppelsröder, a fait voir que la dissolution de morin constitue un réactif très-sensible de l'alumine et réciproquement.

Le comité demandera l'impression du rapport de M. Engel suivi d'un tableau extrait du mémoire de M. Goppelsröder.

Un second travail de M. Jules Kolb, relatif au blanchiment, est envoyé à l'examen de M. Gustave Schæffer.

M. Scheurer-Kestner donne lecture d'un rapport qu'il a été chargé de faire sur la romaine hydrostatique et les aréomètres de M. Thomas, de Rouen. Le comité adopte les conclusions de cet intéressant rapport, en demande la lecture en séance et en vole l'insertion au Bulletin.

La séance est levée à 7 $\frac{1}{2}$ heures.

PROCÈS-VERBAUX

des séances du comité de mécanique.

SÉANCE DU 22 SEPTEMBRE 1868.

La séance est ouverte à 5 $\frac{1}{2}$ heures ; 10 membres sont présents.

La discussion est reprise sur les applications de l'asphalte aux planchers en vue d'empêcher la propagation du feu dans un bâtiment. Les faits signalés par les expériences faites à Paris sont fort intéressants, et peuvent sans doute trouver des applications dans certains cas ; mais, en ce qui concerne les bâtiments industriels et notamment les filatures et tissages, le comité ne saurait voir la possibilité d'adopter avec succès ce nouveau moyen. Restreinte aux anciens établissements à étages tels qu'on n'en construit plus aujourd'hui, cette application aurait encore bien des inconvénients ; l'huile de graissage des machines dissout l'asphalte à tel point que l'on a renoncé à cette matière pour les rez-de-chaussées des filatures ; les planchers des filatures sont ensuite percés de nombreux trous de boulons de scellement, ce serait là encore un inconvénient. La plupart des filatures à étages ont les poutres des planchers apparentes, et c'est là surtout une cause de dangers par suite de la présence du duvet de coton. Un premier progrès à réaliser serait de plafonner avec un enduit de plâtre, et cette application serait moins chère que l'asphalte. On recule souvent cependant devant cette dépense.

M. W. Grosseteste lit un rapport sur les graisseurs de MM. Camozzi et Schloesser. Il est décidé que l'impression de cette note sera demandée à la Société et que son auteur sera prié d'y ajouter quelques renseignements qui lui seront fournis par les membres du comité au sujet de la consommation de graisse pour les machines à vapeur.

M. Burnat communique une note au sujet du forage des puits instantanés.

M. Duboys communique un compteur à eau de son invention dans le but de concourir pour un des prix fondés par la Société. Il sera répondu à M. Duboys que son appareil, qui paraît convenir au jaugage de l'eau dans une distribution de ville, n'est pas applicable, dans les conditions du programme, à un générateur à vapeur.

Il est donné un résumé de la seconde partie du travail de M. Scheurer-Kestner sur la combustion de la houille. Les recherches, dont il s'agit, ont porté sur les analyses des houilles de Ronchamp et de Saarbrück, sur leur puissance calorifique tirée du calcul fait d'après la loi de Dulong, et sur la détermination de ce pouvoir calorifique au moyen du calorimètre. M. Scheurer montre que la quantité de chaleur fournie par la houille est plus considérable qu'on ne l'admettait d'après l'analyse (pour le Ronchamp la différence varie de 3 à 8 %, elle est encore plus grande pour le Saarbrück). En conséquence les pertes de calorique dans le chauffage des générateurs à vapeur sont plus considérables qu'on ne l'avait supposé. Ces faits remarquables, mis en lumière pour la première fois, sont du plus haut intérêt pour la théorie de la combustion de la houille et l'étude de la production économique de la vapeur.

Le comité décide l'impression immédiate de la note de M. Scheurer, et vote des remerciements à son auteur.

MM. Coignard et C^r, de Paris, proposent au comité d'entreprendre des expériences sur des pompes rotatives de leur système. M. Barnal annonce qu'il essaie en ce moment une pompe Coignard, d'un petit modèle, et que si le comité le désire, il emploiera dans des travaux d'épuisement en cours d'exécution une pompe Gwynne comparativement à un appareil du système proposé. Il sera rendu compte au comité des résultats obtenus dans les deux cas.

La séance est levée à 8 heures.

SÉANCE DU 20 OCTOBRE 1868.

La séance est ouverte à 5 ¹/₂ heures; 11 membres sont présents.

Le procès-verbal de la séance précédente est lu et adopté.

M. Adam, horloger-constructeur à Colmar, soumet au comité une machine à coudre. Cette machine, brevetée aux noms de M^{lles} Garcia et de M. Adam, outre quelques dispositions spéciales contribuant à sa solidité et à la régularité de marche des organes opérateurs, se distingue surtout par la manière dont elle est mise en mouvement. Dans les machines

ordinaires le mouvement est communiqué par une pédale que l'ouvrière fait mouvoir ; dans celle de M. Adam c'est par une série de ressorts que l'ouvrière remonte au moyen d'une manivelle et qui permettent à la machine de fonctionner pendant trois heures consécutives. Au dire de l'inventeur, il en résulte une bien moindre fatigue pour l'ouvrière, qui peut alors s'occuper exclusivement de la conduite de la couture. Cette disposition paraît donc présenter de l'intérêt et le comité prie M. Josué Heilmann de vouloir bien présenter un rapport sur cette machine. On remercie M. Adam pour les explications qu'il a bien voulu donner au comité sur son invention, et on le prie de faire fonctionner sa machine à coudre à la prochaine séance de la Société.

M. Grosseteste donne lecture du rapport inséré dans les *Annales de la Société des ingénieurs civils* sur les expériences auxquelles a donné lieu l'application des planchers en asphalte. Plusieurs planches d'asphalte ayant été mises à la disposition de la Société par M. G. Dollfus, on prie M. Grosseteste de s'entendre avec M. Burnat pour faire un essai auquel assisteraient les membres du comité.

On nomme une Commission qui aura à s'occuper du tirage au sort des chauffeurs qui pourront être admis au concours qui s'ouvrira avant la prochaine réunion du comité. On désigne MM. Aug. Dollfus, Ernest Zuber et Meunier.

La Commission chargée plus spécialement de s'occuper du prochain concours sera composée de MM. E. Engel, Meunier, Grosseteste et Joseph Blech. On invitera les membres du comité à suivre les essais.

M. Grosseteste présente deux appareils d'origine anglaise :

1° Un régulateur *de pression à vapeur* dans une conduite s'embranchant sur un réservoir renfermant de la vapeur à une pression supérieure à celle que l'on désire obtenir. Cet appareil, qui a déjà fonctionné chez MM. Dollfus-Mieg et Co, maintient la pression constante à moins d'un dixième d'atmosphère.

2° Un appareil très-peu volumineux, *réglant automatiquement l'écoulement de l'eau de condensation* dans un appareil à vapeur. Il est basé sur la dilatation et la contraction d'un tuyau droit d'une certaine longueur, qui s'allonge quand il renferme de la vapeur qui le chauffe, et se raccourcit, quand il renferme de l'eau de condensation qui, par la disposition de l'appareil, se refroidit en très-peu de temps. Cette disposition peut aussi s'appliquer à l'expulsion de l'air des tuyaux de chauffage lors de la mise en train, expulsion qui exige toujours la manœuvre de robinets. On remercie M. Grosseteste pour sa communication intéressante

et on le prie de faire un dessin de ces deux appareils avec une note explicative que l'on publierait dans l'un des plus prochains Bulletins.

M. Gustave Dollfus soumet au comité quelques tableaux graphiques résumant des comptes faits pour tissage et filature, dans lesquels les abscisses et les ordonnées représentent les différentes données variables d'un problème posé. Les points de rencontre de ces lignes forment des courbes qui, par une simple lecture très-facile, résolvent le problème avec toutes les variations de l'un ou de l'autre des éléments. Le comité, appréciant toute l'utilité que peut présenter dans une foule de cas cette méthode déjà appliquée dans plusieurs ouvrages, prie M. G. Dollfus d'en faire l'objet d'une communication écrite qui trouverait sa place dans le Bulletin et servirait à en répandre l'usage.

M. le Dr Penot donne quelques explications sur la communication faite par M. d'Andiran sur *l'air carboné par le pétrole pour l'éclairage au gaz* et signale quels sont les points principaux à expérimenter pour s'assurer de la valeur de cette invention qui a été renvoyée à la Commission du gaz.

La séance est levée à 7 ³/₄ heures.



BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DE MULHOUSE

(Décembre 1868)

RECHERCHES

sur le blanchiment des tissus, par M. J. KOLB ¹.

SÉANCE DU 27 OCTOBRE 1868.

DEUXIÈME PARTIE.

Action du chlore et des chlorures décolorants sur le fil de lin.

Dans la première partie de cette étude, je suis arrivé à conclure que le traitement par les lessives de soude caustique ou carbonatée enlève, sous forme d'acide métapectique soluble et coloré, une partie notable du poids du fil, sans cependant compromettre la solidité de la fibre. Suivant l'origine du fil, la perte de poids peut varier depuis 15 jusqu'à 36 pour 100.

Lorsqu'on a opéré de la sorte un certain nombre de fois successives, en faisant suivre chaque lessive d'une dessiccation parfaite puis d'une pesée, il arrive un moment où la perte de poids reste

¹ Après avoir pris connaissance de ce mémoire, le comité de chimie, reconnaissant qu'il présente un intérêt très-réel, en a demandé l'impression au Bulletin.

constante. On est alors certain que les alcalis ont achevé leur rôle; et quelle que soit la provenance du lin soumis à cet épuisement, on remarque que toute teinte fauve a disparu. Le fil ne possède cependant pas la blancheur de la cellulose pure; il se présente avec une teinte d'un gris plus ou moins pâle, mais très-franchement accusé : cette coloration de la fibre est, à ce qu'il paraît, un des effets du rouissage : elle varie suivant le mode de rouir qu'on a adopté.

En faisant l'analyse élémentaire du fil ainsi épuisé par les alcalis, j'ai trouvé, malgré sa couleur grise, les chiffres très-exacts que donne la cellulose. Il m'était donc déjà facile d'en conclure que la matière colorante grise avait une composition peu différente de celle de la cellulose, ou bien qu'elle existait en proportion assez faible pour n'apporter aucune influence appréciable sur les résultats de l'analyse.

Après avoir en vain tenté l'emploi d'un grand nombre de dissolvants, j'ai dû renoncer à séparer par ce moyen la matière colorante, et je me suis décidé, au contraire, à l'isoler en dissolvant la cellulose dans les liqueurs ammoniac-cupriques.

Le fil de lin d'abord débarrassé par l'acide chlorhydrique très-étendu, de ses cendres calcaires et alumineuses, puis épuisé par la soude, disparaît à peu près complètement dans le réactif de M. Peligot : il ne reste en suspension dans la liqueur que des débris de paille et une quantité excessivement minime d'une substance floconneuse et très-tenue.

Après filtration sur un tampon d'amiante, la liqueur limpide neutralisée par un acide laisse déposer la cellulose dans un état de blancheur parfaite : si, au contraire, on neutralise sans séparer par filtration, la cellulose, en précipitant, entraîne avec elle la matière floconneuse; et la nuance grise reparait, mais alors sans uniformité.

La coloration grise est donc due uniquement à ce produit en quantité infinitésimale qui reste sur le filtre et qu'on y trouve à

l'état de laque cuivreuse. Un lavage à l'eau acidulée débarrasse du cuivre et isole le précipité avec sa nuance grise.

Il faudrait, pour déterminer la composition de cette substance, en séparer tous les brins de paille qui l'accompagnent. Je n'ai pu arriver qu'imparfaitement à cette séparation, en entraînant par décantation la matière colorante qui flotte plus facilement dans l'eau que la paille ; et c'est par ce moyen que j'ai pu tenter quelques expériences sur cette substance.

L'eau de chlore et les hypochlorites la décolorent mais ne la dissolvent pas. Elle est également insoluble dans les acides et dans les alcalis peu concentrés, ainsi que dans l'alcool, l'éther, etc. Lorsque cette substance est décolorée par l'eau de chlore, elle reste insoluble dans la potasse ou la soude et ne s'y colore pas.

Elle ne présente aucun des caractères de l'acide pectique ou métapectique.

Dans le fil écriu il existe donc à côté de la cellulose deux substances bien distinctes, l'une abondante et de nature pectique qui se trouve dans le lin en paille ; l'autre matière colorante grise qui prend naissance pendant le rouissage, qu'on ne constate qu'en imperceptible proportion, et qui, faute de dissolvants, ne peut qu'être modifiée et décolorée par les réactifs oxydants.

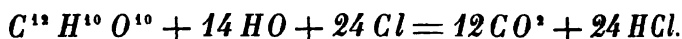
Je ne ferai pas ici l'histoire bien connu du blanchiment par l'eau de chlore et le chlorure de chaux, et j'aborderai immédiatement l'étude des voies par lesquelles ces précieux agents nous donnent les magnifiques résultats que nous devons à Berthollet.

Prenons du fil dont on a rigoureusement expulsé tous les produits pectiques, et soumettons-le à l'eau de chlore excessivement faible, c'est-à-dire titrant 5° chlorométriques : au bout de 24 heures le fil en sortira blanchi et aura conservé son poids et sa force.

Prenons maintenant de l'eau de chlore plus concentrée marquant par exemple 100° chlorométriques ; le blanchiment sera plus rapide, mais il sera accompagné d'une perte de poids de 8 p. 100 et le fil n'aura plus aucune résistance.

Dans le premier cas la matière colorante seule a été modifiée; dans le second la cellulose a été énergiquement attaquée.

En cherchant ce qu'est devenue la proportion de cellulose disparue, je n'ai trouvé à constater que du chlore, de l'acide chlorhydrique et de l'acide carbonique; ce dernier se reconnaît et se sépare facilement au moyen du chlorure de baryum ammoniacal. Il est probable que la cellulose est ainsi décomposée :



Si nous soumettons aux mêmes essais du fil brut c'est-à-dire non débarrassé des produits pectiques, nous obtiendrons dans le premier cas un résultat à peu près nul, et dans le second un blanchiment assez imparfait, en ce sens que le fil conservera une nuance fauve prononcée, en même temps qu'il aura perdu toute espèce de solidité. J'ajouterai cependant que la blancheur apparaîtra si le fil est ensuite soumis à une lessive alcaline. La conclusion à tirer de ces faits est rendue décisive par les expériences suivantes :

En soumettant à de l'eau de chlore à divers degrés chacune des trois parties constituantes du fil de lin prises isolément, j'ai constaté que :

1^o Dans une liqueur très-faible la matière grise se décolore seule;

2^o Dans une liqueur un peu plus forte, la cellulose s'attaque;

3^o Ce n'est que dans une liqueur de chlore beaucoup plus énergique que les produits pectiques bruns se décolorent en se décomposant, alors que la cellulose sera déjà altérée.

Il résulte donc de là que dans le blanchiment il faut employer le chlore pour détruire la matière colorante grise, mais qu'il faut bien se garder de compter sur son secours pour faire disparaître la teinte jaune, ce qu'il ne fera qu'après avoir attaqué la cellulose. Il est donc facile de se rendre compte de la nature des fils que l'industrie appelle *crémés*, *quart-blancs*, *demi-blancs*, etc., c'est-à-dire d'un blanc plus ou moins jaunâtre.

Lorsque le fil de lin contient, par exemple, 25 pour 100 de son poids en produits pectiques, le premier lessivage alcalin qu'il subit dans l'industrie n'est jamais de nature à lui enlever la totalité de cette matière : c'est à peine si le fil subit une perte de 10 pour 100. Le bain de chlore qui vient ensuite, agira sur la matière colorante grise; mais comme il doit être assez étendu pour ne pas attaquer la cellulose, il n'aura, à plus forte raison, qu'une action très-insignifiante sur les 15 pour 100 d'acides pectique et métapectique qui restent dans le fil, et qui persistent à masquer par leur teinte ocreuse la blancheur de la cellulose.

C'est donc par de nouveaux lessivages alcalins qu'on dissoudra ces dérivés de la pectose, et qu'on arrivera ainsi successivement au blanc parfait.

Il faut aussi remarquer que l'abondance des produits pectiques forme une sorte de vernis peu attaquable et qui protège en partie la matière grise contre l'action du bain de chlore : c'est pour cela qu'il est utile de faire alterner les lessivages avec des bains oxydants de plus en plus faibles.

Dans l'industrie on opère ainsi par degrés successifs à cause de la variété de nuances des fils que demande le commerce, et peut-être aussi parce que la pratique a reconnu depuis longtemps dans ce reste de coloration jaune une garantie de solidité, c'est-à-dire de cellulose inaltérée : il n'en est pas moins vrai cependant qu'au laboratoire on arrive immédiatement au blanc parfait par deux opérations uniques :

1^o Un épuisement rigoureux du fil par les alcalis, ce qui enlève toute trace de coloration jaune ;

2^o Une oxydation légère et unique qui détruit la matière colorante grise.

Si l'on fait suivre ces deux opérations d'une lessive alcaline, celle-ci est sans aucune espèce d'action soit dissolvante, soit blanchissante.

Berthollet voyait dans le fil de lin une matière jaune soluble dans les alcalis, et une matière grise qui y était insoluble. En

oxydant cette dernière, on la rendait semblable à la première, c'est-à-dire jaune et soluble; il suffisait alors de l'enlever par un alcali pour que le fil en fût débarrassé et par suite blanchi.

Cette hypothèse paraît lui être venue à l'idée en voyant brunir les lessives après le passage au chlore comme avait bruni la première lessive avant ce passage, et l'amena à supposer que l'oxydation avait régénéré une matière jaune semblable à la première.

Il était certainement plus simple de supposer deux matières distinctes, l'une jaune soluble dans les alcalis, l'autre grise modifiée, c'est-à-dire blanchie par l'oxydation; et Berthollet aurait été naturellement amené à se prononcer ainsi, s'il avait rigoureusement épuisé le fil de lin par une série de bains alcalins successifs avant de la soumettre à l'action du chlore.

Etudions maintenant dans ses détails le phénomène de la décoloration par le chlore et les hypochlorites. Il est parfaitement reconnu que c'est une action oxydante : l'eau oxygénée amène identiquement aux mêmes résultats, et l'ozone sec lui-même donne, quoique très-lentement, la blancheur obtenue par l'eau de chlore.

Cette oxydation pourrait s'expliquer en supposant la décomposition de l'eau par le chlore et la fixation par la matière colorante de l'oxygène rendu libre ; ou bien encore en admettant que le chlore en agissant par son affinité pour l'hydrogène décolore en déshydrogénant.

La première hypothèse devrait se traduire par une augmentation de poids; la seconde par une perte de poids du fil : mais en tous cas, les différences de pesées ne pourront être qu'excessivement faibles, puisqu'elles portent sur la modification d'une matière dont la proportion est très-minime. Toutes les dissolutions chlorées donnent toujours une perte de poids qui varie de 1 à 10 millièmes; mais il serait imprudent de se baser sur cette preuve seule pour conclure à la déshydrogénation, car il suffit d'une attaque insignifiante de la cellulose pour amener au même résultat. L'emploi des gaz secs va nous conduire à des résultats bien plus décisifs.

En soumettant du fil épuisé par les alcalis et parfaitement sec au chlore également sec, aucun phénomène de décoloration n'a lieu, quelle que soit la quantité de chlore employée; l'insolation même reste inefficace : au bout de 24 heures le fil n'a pas changé d'apparence; il a perdu 3 à 5 millièmes de son poids et n'offre plus aucune espèce de consistance. A part sa solidité complètement détruite, il n'y a en lui aucun changement. Soumis aux lessives alcalines, aux acides faibles, à l'alcool, à l'éther, à la liqueur ammoniacale de cuivre, etc., il ne manifeste aucune modification, si ce n'est sa perte de cohésion.

Le chlore sec n'a donc dans ce cas aucun pouvoir décolorant, et l'on ne peut admettre que le blanchiment par le chlore soit un phénomène de déshydrogénation.

Le gaz hypochloreux sec, au contraire, blanchit instantanément le fil, et son action sur la solidité de celui-ci est presque aussi énergique que celle du chlore.

Lorsqu'on fait passer du gaz hypochloreux sec dans un long tube contenant une grande quantité de fil, il ne sort du tube que du chlore sec : l'oxygène a donc été absorbé par le fil.

La perte de cohésion que donne le chlore sec est un fait assez curieux que j'ai expérimenté sur de la cellulose pure sous diverses formes.

Ainsi du coton, de la charpie, des feuilles de papier Berzélius, rigoureusement desséchés et soumis pendant quelques heures à un courant de chlore sec deviennent tellement friables qu'ils se laissent broyer au mortier et réduire en poudre fine.

Ils n'avaient éprouvé qu'une perte de poids de 4 à 7 millièmes, et leur composition chimique n'était nullement altérée. Soumis au tube à combustion, ils donnaient les chiffres exacts qui représentent la cellulose; ils étaient du reste parfaitement solubles dans la liqueur de M. Peligot.

Ayant songé à soumettre au gaz chlorhydrique des échantillons semblables, je suis arrivé à des résultats identiques de perte de cohésion sans modification de composition.

En prolongeant pendant six semaines l'action d'un courant lent de chlore sec sur des échantillons analogues, je n'ai trouvé à constater de particulier qu'une perte de poids de 11 pour 100.

Sans pousser plus loin l'étude de ces faits qui ne touchent qu'indirectement la question du blanchiment, il est cependant facile d'en conclure que la cellulose, après un contact de quelques heures avec le chlore, est simplement désagrégée; ce n'est qu'après un temps très-long que la cellulose ainsi modifiée disparaît peu à peu par une sorte de combustion lente.

Le chlore sec, comme je l'ai dit plus haut, n'a aucune action blanchissante, et par suite ne procède pas par déshydrogénation: c'est donc en fixant de l'oxygène que la matière colorante se blanchit. Elle doit alors augmenter de poids; il était très-difficile de le constater avec les réactifs liquides qui exigent de nombreux lavages et entraînent forcément à des pertes de poids d'une nature toute mécanique. Je n'ai pu arriver à un résultat positif qu'en soumettant pendant plusieurs semaines du fil lessivé à un courant très-lent d'air sec ozonisé. A cet effet, j'ai employé comme source d'ozone un procédé très-commode indiqué par Bøttger: il consiste à mélanger deux parties de permanganate de potasse avec trois parties d'acide sulfurique: on obtient ainsi une masse pâteuse qui dégage très-lentement de l'ozone pendant plusieurs mois.

Il a fallu sept semaines de ce traitement pour faire blanchir le fil. La blancheur était inégalement répartie et naturellement beaucoup plus intense du côté de l'entrée de l'ozone, et le fil présentait une augmentation de poids de $\frac{20}{10000}$. De la cellulose pure soumise avec ce fil au même traitement n'avait pas varié de poids.

La différence accusée par la balance ne peut donc être attribuée à une modification de la cellulose; on ne peut non plus supposer que l'ozone avait déshydrogéné la matière colorante pour former de l'eau qui, restant fixée sur le fil, en aurait augmenté le poids; car le fil se trouvait dans une atmosphère rigoureusement sèche et de nature à ne lui laisser aucune trace d'eau hygrométrique. L'ozone humide obtenu par le même procédé blanchit beau-

coup plus rapidement le fil que l'ozone sec. L'oxygène ordinaire sec ou humide n'a aucune action blanchissante sur le fil.

Si l'on soumet à de l'eau de chlore du fil lessivé, il se décolore; la cellulose se désagrége, s'attaque même et perd de la résistance; mais ces deux phénomènes ne suivent pas une marche proportionnelle, et il s'agit de déterminer quelles sont les circonstances qui, sans influence sensible sur la décoloration, correspondent à une attaque sérieuse de la cellulose.

J'ai résumé dans le tableau suivant une série d'essais entrepris dans ce but et portant sur le fil dont il a déjà été question dans la première partie de cette étude. Ce fil, après épuisement complet par les alcalis, possède une résistance représentée par 1^{kg},25. Il fut soumis par échevettes de 15 grammes aux épreuves consignées dans les différents tableaux qui vont suivre, et il passa ensuite de nouveau à l'épreuve de la résistance. Je rappellerai ici que chaque chiffre est une moyenne de 40 essais.

1/2 litre eau de chlore titrant	DURÉE DE L'IMMERSION			
	1/2 heure	2 1/2 heures	5 heures	25 heures
	Résistance	en	kilogrammes	
100° chlorom.	0,00	0,00	0,00	0,00
50°	0,29	0,08	0,08	0,00
10°	1,09	0,98	1,13	0,50
5°	1,13	1,09	0,98	0,94

Il est facile de voir que la liqueur la plus faible (5° chlorométriques) est la seule dont l'action destructive soit industriellement négligeable si le contact est prolongé; la blancheur est loin d'être parfaite, et elle suit une gamme proportionnelle à la durée de l'immersion.

La liqueur à 10° blanchit mieux, mais ne pourra être employée impunément que si le contact est de peu de durée.

Dans ces deux liqueurs la perte de poids est insignifiante, et il est probable que la cellulose est seulement désagregée.

Les deux liqueurs à 50 et 100° attaquent au contraire la cellulose, car le fil, au bout de 5 heures, y a perdu jusqu'à 7,9 pour 100 de son poids.

La blancheur augmente avec la concentration du bain, mais surtout avec la durée de la digestion, et cela s'explique par la lenteur avec laquelle l'eau de chlore se décompose.

Si maintenant on remplace l'eau de chlore par une dissolution équivalente d'acide hypochloreux, on arrive aux chiffres suivants:

1/2 litre acide hypochloreux titrant	DURÉE DE L'IMMERSION			
	1/2 heure	2 1/2 heures	5 heures	25 heures
	Résistance	en	kilogrammes	
100° chlorom.	1,00	1,04	0,83	0,18
50°	1,17	0,98	0,84	0,52
10°	1,28	1,10	1,17	0,71
5°	0,85	1,20	1,20	1,02

On observe tout d'abord que la blancheur se produit très-rapidement et pour ainsi dire instantanément, tandis qu'avec l'eau de chlore il faut un certain temps de contact pour pouvoir apprécier la décoloration et sa progression.

A richesse et à durée d'immersion égales, la blancheur est beaucoup plus complète avec l'acide hypochloreux; ce qu'il y a de remarquable, c'est que la résistance est très-peu altérée; elle ne l'est pour ainsi dire que par un séjour très-long dans les liquides les plus riches.

Dans l'eau oxygénée, très-concentrée, le fil au bout de 5 heures avait blanchi; il avait perdu toute résistance, et j'ai constaté une diminution de poids de 6,4 pour 100.

Mais en préparant de l'eau oxygénée ramenée aux titres chlorométriques de 100° et de 50°, j'ai constaté que le fil se blanchissait encore parfaitement, mais que sa résistance n'était plus sensiblement altérée.

Ainsi dans l'eau oxygénée à 100°, la perte de poids n'est que

0,5 pour 100, et la résistance du fil est 1,17. Dans l'eau oxygénée à 50°, la perte de poids n'est que 0,3, et la résistance 1,23.

Il est donc évident qu'à l'état de dissolution peu concentrée, le chlore actif exerce sur la fibre une action destructive bien plus considérable qu'une quantité équivalente d'oxygène actif.

Il est facile maintenant d'en déduire pourquoi l'acide hypochloreux, tout en blanchissant mieux que le chlore, possède une action beaucoup moins dangereuse sur la fibre. Il suffit de remarquer qu'à titre égal le fil est en présence de deux fois plus de chlore actif dans l'eau chlorée que dans l'acide hypochloreux.

De plus, j'ai observé que, même au contact du fil, l'eau de chlore se décompose assez lentement, et l'oxygène ne prenant naissance que peu à peu, laisse au chlore un temps très-long pour opérer son action destructive.

La dissolution d'acide hypochloreux, au contraire, se détruit rapidement, et la présence du chlore est promptement remplacée par celle de l'acide chlorhydrique qui, en dissolution très-faible, est à peu près sans action sur la fibre.

Examinons maintenant comment va se comporter le chlorure de chaux en présence du fil de lin. Dans un précédent mémoire, j'ai établi par une série d'expériences que :

1° Une dissolution de chlorure de chaux au contact de l'acide chlorhydrique dégage du chlore ;

2° Au contact de l'acide carbonique, elle ne dégage que de l'acide hypochloreux ;

3° Une dissolution de chlorure de chaux peut complètement blanchir les tissus sans qu'il soit nécessaire de recourir à aucun acide. Dans ce cas, le chlorure de chaux cède son oxygène et se transforme en chlorure de calcium.

Ce dernier fait, facile à constater, doit nous amener à une vérification nouvelle des effets de destruction si différents du chlore et de l'ozone.

En effet, si le chlorure de chaux blanchit comme je l'ai démontré en se transformant simplement en chlorure de calcium,

il n'y a dans cette réaction aucune trace de chlore actif en jeu qui puisse altérer la fibre, et l'on devra, tout en obtenant la blancheur, ne perdre en solidité que le peu de résistance qu'enlève l'oxygène actif.

C'est ce que l'expérience vient pleinement confirmer; il suffit, pour s'en convaincre, de comparer les chiffres suivants à ceux des tableaux qui précèdent.

1/2 litre chlorure de chaux titrant	DURÉE DE L'IMMERSION			
	1/3 heure	2 1/2 heures	5 heures	25 heures
	Résistance	en	kilogrammes	
100° chlorom.	1,22	0,94	0,85	0,73
50°	1,16	1,11	1,07	0,81
10°	1,28	1,13	1,09	1,34
5°	0,96	1,36	1,39	1,05

Les essais ont été faits à l'abri de l'air; le fil a parfaitement blanchi en présentant cependant, comme précédemment, des degrés proportionnels à la durée de l'immersion ou à la concentration du bain.

La perte de poids a toujours été insignifiante.

Il ne faudrait pas cependant se hâter d'en conclure que le chlorure de chaux peut, sans danger, être employé à un degré élevé.

L'oxygène actif, dans ce cas, comme dans celui de l'eau oxygénée, finit par attaquer la cellulose; ainsi après une demi-heure d'immersion dans le chlorure de chaux à 200°, le fil n'a plus pour résistance que 0^k,64. Si la liqueur titre 2000°, le fil est réduit à l'état de charpie.

J'ai observé la formation d'une certaine quantité d'acide formique dans l'attaque de la cellulose par le chlorure de chaux concentré; cet acide ne se trouve pas dans les résidus du traitement par l'eau de chlore; il est probable que s'il s'est formé, l'excès de chlore l'a décomposé en acide carbonique et en acide chlorhydrique.

Le chlorure de soude neutre, c'est-à-dire obtenu par la double décomposition du chlorure de chaux et du sulfate de soude, se comporte exactement comme le chlorure de chaux; au contact du fil et à l'abri de l'air il se transforme en sel marin et en oxygène actif. Il paraît cependant avoir un peu plus d'action destructive sur le fil.

1/2 litre chlorure de soude titrant	DURÉE DE L'IMMERSION			
	1/2 heure	2 1/2 heures	5 heures	25 heures
	Résistance	en	kilogrammes	
100° chlorom.	1,15	1,05	0,94	0,22
50°	1,15	0,99	0,93	0,58
10°	1,35	0,94	1,19	1,03

Si, au lieu de liqueurs neutres, on emploie des liqueurs alcalines, c'est-à-dire du chlorure de chaux trouble, tenant en suspension un excès de chaux, ou bien du chlorure de soude renfermant de la soude caustique, on ne remarque aucune modification due à cet excès d'alcali.

Ainsi on trouve, par exemple, après 25 heures de contact :

Chlorure de chaux limpide à 50°	résistance	0,81
Id.	trouble	0,80
Chlorure de soude neutre à 50°		0,58
Id.	très-alcalin	0,64

Si maintenant, au lieu de liquides alcalins, nous acidifions le bain, les résultats vont être tout à fait différents. En y faisant barbotter un courant d'acide carbonique, on met en liberté l'acide hypochloreux; celui-ci restera en dissolution dans le liquide, agira à la fois par son oxygène et son chlore, et par suite désagrègera en même temps qu'il blanchira.

Si au lieu d'acide carbonique, nous versons dans la liqueur un peu d'acide chlorhydrique, ce n'est plus de l'acide hypochloreux qui se dégagera, mais du chlore, et nous devons nous retrouver

dans le cas de l'eau chlorée, c'est-à-dire, du maximum de destruction. C'est ce qui se passe en effet :

1/3 litre chlorure de chaux titrant	IMMERSION DE 2 1/3 HEURES		
	à l'abri de l'air	avec addition d'acide carbonique	avec addition d'acide chlorhydrique
	Résistance	en	kilogrammes
200° chlorom.	0,71	0,06	0,00
100°	0,94	0,51	0,00
50°	1,11	0,97	0,45

Il est inutile d'insister sur les dangers bien connus que produit l'insolation des bains de chlorure; la chaleur est encore bien plus à craindre; il suffit d'une température de 50 à 60 degrés pour rendre destructives les liqueurs de chlorure de chaux les plus faibles.

Dans les opérations industrielles, le fil d'abord bouilli avec une lessive alcaline est ensuite lavé à l'eau bouillante. Ce lavage a une grande utilité s'il doit s'écouler un certain temps entre le passage à la lessive et celui au chlore; car on a souvent remarqué que des fils traités par la soude puis abandonnés à l'air sans être suffisamment rincés, perdent beaucoup de solidité. Ce fait a été diversement interprété, mais en voici la véritable raison. L'exposition à l'air concentre et carbonate par concentration la lessive adhérente au fil, et il arrive un moment où le carbonate de soude se prend en cristaux et déchire la fibre. Le sulfate de soude m'a donné une détérioration encore plus prononcée; l'alcalinité n'est donc pour rien dans ce phénomène.

On peut aussi se demander s'il y aurait inconvénient à plonger dans du chlorure de chaux un fil imprégné d'alcali: cela n'aurait aucune influence; il se formerait du chlorure de soude et de la chaux hydratée ou carbonatée. Or, nous avons vu plus haut que le chlorure de soude neutre ou alcalin agit à peu près comme le chlorure de chaux.

L'expérience directe donne du reste les chiffres les plus rassu-

rants à cet égard. Du fil bien imprégné de soude caustique fut plongé pendant $2\frac{1}{4}$ heures dans du chlorure de chaux à 100°. Sa résistance fut trouvée 0k,91, tandis que le fil et le chlorure de chaux donnaient dans les mêmes conditions 0k,94.

Les blanchisseurs, lorsqu'il s'agit de préparer le bain de chlore au point voulu, ont souvent l'habitude de s'en rapporter au degré aréométrique. C'est un mode d'opérer complètement vicieux; il entraîne à des variations excessives et souvent dangereuses.

En effet, l'expérience m'a donné les relations suivantes :

Degré aréométrique température 15°	Titre chlorométrique	Degré aréométrique température 15°	Titre chlorométrique
1,0	75°	2,4	235°
1,3	100	2,7	265
1,5	130	3,0	320
1,8	150	3,5	390
2,0	180	4,0	480
2,2	210	4,8	665

Avec un instrument aussi grossier que l'aréomètre, une erreur de 1° est un fait presque journalier; elle peut provenir de mille causes, soit d'un pèse-acide inexact ou d'un changement de température, etc., etc. Insignifiante lorsqu'il s'agit de liquides très-denses, cette erreur, dans le cas qui nous occupe, se traduit souvent par des variations de 50 pour 100 dans la richesse du bain.

Nous avons vu plus haut que le fil restant intact dans du chlorure à 100°, peut être profondément altéré par du chlorure à 200°; la différence ne se traduit à l'aréomètre que par 0,8 degré, ce qui est souvent inappréciable à la lecture.

Il y a certainement dans ce mode de procéder une des plus fréquentes causes de ces altérations du fil que le fabricant ne sait souvent à quelle cause attribuer; le titre chlorométrique est donc la seule méthode à la fois exacte et rapide qu'il convient d'adopter pour la préparation des bains de chlore.

Dans le principe le blanchiment, par le procédé de Berthollet,

se fit d'abord par simple immersion de quelques heures des fils et des toiles dans les liquides chlorés; mais on ne tarda pas à remarquer que l'effet était inégalement réparti, et l'on remédia à cet inconvénient en faisant circuler le tissu de façon à ce que chacune de ses parties vienne subir l'action du bain. La circulation dans l'intérieur même du liquide présentait quelques difficultés mécaniques, et l'on adopta le système des rouleaux qui est encore employé de nos jours.

Dans ce mode d'opérer, le liquide se trouve en partie au contact de l'air; l'acide carbonique joue alors son rôle, et le blanchiment, au lieu d'être opéré par l'oxygène seul, est produit par l'action moins inoffensive de l'acide hypochloreux.

Le fil est ensuite passé à l'eau acidulée d'acide chlorhydrique qui a pour but de transformer en sel soluble le carbonate de chaux adhérent à la fibre et produit par l'action de l'air. On prétend que ce traitement avive la blancheur et ce n'est pas étonnant; le chlorure de chaux qui imprègne le fil, donne immédiatement du chlore au contact de l'acide chlorhydrique même très-étendu, et le fil se trouve alors soumis à l'action du chlore naissant qui est la plus destructive de toutes celles qu'il a déjà subies. Le passage à l'acide est d'une incontestable nécessité comme dissolvant des sels calcaires insolubles, mais il sera une cause d'affaiblissement s'il n'est précédé d'un lavage à l'eau qui soustraira à son action le chlorure de chaux accompagnant encore le fil.

Le bain d'acide devra en tous cas être très-faible, car j'ai constaté que les acides même étendus ont une certaine action sur la solidité de la fibre.

Ainsi le fil ayant pour résistance 1^k,25, donne dans l'acide chlorhydrique à 2° aréométriques :

Après 2 $\frac{1}{2}$ heures.....	0 ^k ,91
» 25 heures.....	0 ^k ,77

Et dans l'acide sulfurique à 4° équivalent au précédent :

Après 2 $\frac{1}{2}$ heures.....	0 ^k ,92
» 25 heures.....	0 ^k ,68

On a souvent dit que les chlorures de chaux contenant un peu de chlorate altéreraient les fils. Ce fait est inexact : du fil plongé pendant 24 heures dans du chlorate de chaux n'a pas perdu sa solidité : le même fil imprégné de chlorate fut ensuite plongé 25 heures dans l'acide sulfurique à 4°.

L'acide chlorique n'a pas réagi sur la fibre, car j'ai trouvé pour sa résistance 0^k,74, c'est-à-dire à peu près le même chiffre qu'aurait donné le fil s'il eût été simplement plongé dans l'acide sulfurique.

Si les acides excessivement dilués n'ont pas grande influence sur la solidité de la fibre, il y aurait la plus grande imprudence à laisser sécher des fils sans les débarrasser par lavages de toute trace d'acide : en soumettant à l'évaporation des fils trempés dans les acides faibles dont j'ai parlé plus haut, les acides en se concentrant peu à peu laissent la fibre sans résistance.

Dans plusieurs usines, on fait usage d'*antichlores* destinés à détruire le chlore ou l'acide hypochloreux qui pourraient après les lavages rester dans les lessives et les altérer à la longue.

Je signalerai en passant que j'ai observé que le chlore absorbé par le fil résiste beaucoup plus longtemps aux lavages que l'acide hypochloreux.

Les antichlores les plus répandus sont l'hyposulfite de soude, le protochlorure d'étain, l'acide arsénieux, etc. MM. Fordos et Gelis ont avec juste raison fait remarquer que ces substances, si elles détruisent le chlore d'une part, ne font, d'un autre côté, que favoriser la formation d'acides nuisibles à la cellulose ; acides que cette cellulose retient par une sorte d'affinité capillaire spéciale.

Ainsi l'hyposulfite de soude met en liberté de l'acide sulfurique et de l'acide chlorhydrique.



Pour remplacer ces corps plus dangereux qu'utiles, je propose l'emploi d'une dissolution faible d'ammoniaque : il se forme immédiatement avec le chlore ou les hypochlorites de l'azote et du

chlorhydrate d'ammoniaque, c'est-à-dire deux substances parfaitement inoffensives. L'ammoniaque est non-seulement un antichlore, mais débarrasse du même coup le tissu de toute trace d'acide.

Certains fils, parfaitement blanchis en apparence, reprennent à la longue une teinte jaunâtre; cela tient à ce qu'ils n'ont pas été complètement expurgés de leurs matières pectiques; il suffit alors d'une lessive à l'alcali pour rendre au fil sa blancheur complète.

A cet égard, j'ai encore trouvé dans l'ammoniaque un réactif précieux : tout fil blanchi et rigoureusement débarrassé des matières pectiques peut impunément être plongé dans l'ammoniaque; mais si l'épuisement par les alcalis n'a pas été complet, l'immersion dans une eau très-faiblement ammoniacale suffira pour ramener une teinte légèrement ambrée et déceler ainsi la probabilité d'un jaunissement lent de la matière textile.

Il serait difficile de résumer en quelques lignes la série des expériences que j'ai développées dans ce travail; je répéterai cependant que je ne puis envisager comme exact le rôle exclusif assigné jusqu'ici au chlorure de chaux. On paraît le considérer uniquement comme un moyen facile de rendre le chlore transportable, et c'est au chlore dégagé qu'on s'en rapporte pour décomposer l'eau et créer ainsi une oxydation. Je vois au contraire dans le chlorure de chaux une source multiple dont on peut à volonté tirer du chlore, de l'acide hypochloreux ou de l'ozone. Chacun de ces corps agit différemment dans le blanchiment : c'est ce que j'ai voulu préciser en coordonnant un certain nombre d'expériences de laboratoire, et sans me laisser entraîner à formuler une théorie.

« Les théories passent, disait le savant et regretté Pelouze, « tandis que les faits bien observés restent et servent de matériaux « qui permettent à nos successeurs d'élever un peu plus haut « l'édifice de la science, sorte d'héritage que chaque génération « transmet à celle qui la suit. »

RAPPORT

présenté par M. P. SCHÜTZENBERGER, au nom du comité de chimie, sur les procédés de fabrication du rouge d'aniline de M. COUPIER, à Poissy.

SÉANCE DU 28 OCTOBRE 1868.

MESSIEURS,

Dans votre programme des prix pour l'année 1868 vous avez proposé, sous le N^o XXXII, une médaille d'honneur pour un procédé de fabrication du rouge d'aniline, au moyen d'un autre agent que l'acide arsénique.

D'après la teneur de la question posée au concours, « le nouveau procédé devra être au moins aussi économique que celui à l'acide arsénique, reconnu aujourd'hui pour le plus avantageux. Il devra fournir des produits aussi beaux et être exempt des dangers qui, au point de vue hygiénique, accompagnent la production du rouge d'aniline à l'aide de l'acide arsénique. »

La Société industrielle, toujours préoccupée avant tout du bien-être des ouvriers et des moyens propres à diminuer les dangers qui naissent journellement des conditions dans lesquelles ils travaillent, ne pouvait pas négliger une question aussi importante née des progrès récents de la chimie et de l'industrie des couleurs.

Il était digne de sa haute sollicitude d'appeler l'attention des chercheurs sur un *desideratum* dont l'urgence est prouvée par de nombreux accidents.

Outre l'inconvénient très-grave qui résulte pour l'ouvrier de la manipulation directe et constante de grandes quantités d'acide arsénique, nous signalerons l'embarras du fabricant de rouge d'aniline qui se trouve en face des résidus de ses opérations, dans lesquels se concentre l'agent générateur actif du rouge, l'acide arsénique, un des poisons les plus violents de la chimie.

Sa situation lui permet-elle de laisser couler les résidus dans un cours d'eau important, tel qu'un fleuve ou une rivière de premier ordre, les effets toxiques de l'acide arsénique seront en partie neutralisés par l'énorme dilution qu'il subit ; mais il n'est pas prouvé que, même dans ces conditions, ne se révéleront pas des inconvénients plus ou moins sérieux ; tels que, par exemple, le dépeuplement des rivières et la destruction des poissons.

Est-il, au contraire, privé de ces moyens d'élimination, il se verra forcé de faire absorber dans le sol sous une forme ou sous une autre l'acide arsénique employé. Celui-ci en s'infiltrant dans la terre pourra empoisonner à de grandes distances les sources qui servent à l'alimentation. Ou bien on se verra obligé de recourir à des moyens coûteux pour régénérer l'acide arsénique.

En France, où la production du rouge est encore limitée par l'exploitation d'un brevet, tous ces inconvénients n'ont pas encore eu l'occasion de se faire jour et d'attirer l'attention ; mais on peut prévoir l'époque assez prochaine où la fabrication, libre de ces entraves, prendra un développement considérable et se répandra dans tous les grands centres manufacturiers. Il est à souhaiter qu'au moment où les entraves qui gênent aujourd'hui l'industrie des couleurs d'aniline seront détruites, on puisse immédiatement substituer à l'acide arsénique un agent moins dangereux.

Il est utile et humain de rechercher si parmi les nombreuses réactions susceptibles d'engendrer du rouge avec l'aniline et la toluidine, il ne s'en trouve pas au moins une qui serait de nature à remplacer l'emploi de l'acide arsénique avec avantage au point de vue hygiénique, et au moins avec égalité de valeur sous le rapport du prix de revient et de la beauté du produit.

Un fabricant bien connu de vous par ses nombreuses et intéressantes recherches sur la séparation fractionnée des carbures du goudron et la préparation industrielle de l'aniline et de la toluidine pures, ainsi que par les travaux sur le rouge de toluidine dont M. Rosenstiehl vous a entretenu, M. Coupier, s'est présenté pour concourir pour le prix N° XXXII des arts chimiques.

Votre comité de chimie a bien voulu me confier la mission d'étudier sur place les procédés employés par lui et de m'assurer s'ils remplissent les conditions de votre programme. Le présent rapport a pour but de vous communiquer les observations que j'ai faites à l'usine de Poissy.

M. Coupier produit du rouge par la réaction à une température convenable d'un mélange d'aniline (pure), de nitrotoluène, d'acide chlorhydrique et de fer métallique, ce dernier employé en petites quantités.

On peut opérer également avec l'aniline ordinaire du commerce (mélange d'aniline et de toluidine) et le nitrobenzol commercial (mélange de nitrobenzine et de nitrotoluène) concurremment avec l'acide chlorhydrique et le fer. Dans les deux cas le rouge formé est identique avec le rouge ordinaire, il est à base de rosaniline.

Emploie-t-on au contraire des mélanges de nitrotoluène et de toluidine, de nitroxylène et de xylodine, on formera ce que M. Coupier nomme rouges de toluidine ou de xylidine, c'est-à-dire des rouges à base de rosatoluidine, de rosaxylidine ¹.

Sans nous occuper de la question de la non identité ou de l'identité de ces rouges, nous avons à répondre aux questions suivantes :

1^o Le rouge peut-il être obtenu en chauffant de semblables mélanges d'alcali et de carbure nitré avec de l'acide chlorhydrique et du fer ?

2^o La quantité de rouge formé est-elle au moins égale à celle que fournirait avec l'acide arsénique l'aniline et la nitrobenzine

¹ Dans son brevet pris le 5 Avril 1866 (N° 71106) suivi d'une addition du 30 Juillet, M. Coupier remplace le fer par du perchlorure de fer.

Ses dosages sont :

Nitrotoluène 95, acide chlorhydrique 65 ;

Toluidine 67, perchlorure de fer 7 à 8.

Il est évident que l'action de l'acide chlorhydrique sur le fer métallique, en présence d'un composé nitré, produit au début du perchlorure de fer, et que par conséquent le procédé actuellement suivi et celui indiqué dans le brevet se confondent quant au résultat.

ou le nitrotoluène employés; ces deux derniers corps étant supposés préalablement transformés en alcalis.

3^o. Le rouge obtenu est-il aussi beau que la fuchsine normale?

Si ces trois conditions sont remplies, le nouveau procédé serait évidemment plus avantageux que la méthode actuellement suivie.

En effet, on éviterait dans la préparation du rouge l'emploi de tout agent nouveau, et l'on ne ferait intervenir que ceux qui servent à convertir la nitrobenzine en aniline.

En d'autres termes, on ne transforme préalablement en alcali que la moitié ou même le tiers du carbure nitré; le reste est désoxydé pendant l'opération même qui donne naissance au rouge, et par une réaction analogue.

Nous rappellerons en passant que l'action des corps nitrés sur leurs alcalis respectifs avait déjà été signalée dès 1861, comme donnant naissance à des matières colorantes; mais d'un côté il n'avait pas été question de l'intervention de l'acide chlorhydrique et du fer, et d'un autre, votre programme des prix n'exige pas que le procédé soit entièrement nouveau; pourvu que les conditions de réussite en soient tellement étudiées, qu'il puisse *industriellement* fonctionner et rivaliser d'avantages avec l'emploi de l'acide arsénique, moins ses dangers d'intoxication, le but n'en serait pas moins atteint.

M. Coupier a fait devant moi, et j'ai répété moi-même sur une plus petite échelle, des expériences qui m'ont convaincu de la régularité de ses opérations. J'ai vu le rouge se former aussi bien en petit, dans les proportions de 200 grammes que sur 100 kilogrammes à la fois.

Dans un alambic en fonte émaillée, on chauffe progressivement jusqu'à 200° environ le mélange indiqué plus haut. La marche de l'opération est réglée par les indications d'un thermomètre plongeant dans l'alambic, par la nature des échappés et par l'aspect de la masse dont on prélève de temps en temps un échantillon. Quand la réaction est terminée, le produit est pâteux, demi-fluide à chaud et se solidifie très-rapidement en une masse

cassante, friable, brillante et offrant la teinte vert-scarabée de la fuchsine brute. A ce moment on vide la cornue, et le produit solidifié est concassé et épuisé par l'eau bouillante. Le liquide clarifié est précipité par la soude, et le précipité est purifié par les méthodes ordinaires.

Des essais de teinture m'ont permis de m'assurer que, conformément aux assertions de M. Coupier, la quantité de rouge formée est au moins égale, si ce n'est supérieure, à celle que l'on obtient avec l'acide arsénique, en tenant compte, bien entendu, de l'alcali correspondant au carbure nitré qui entre dans le mélange.

Quant à la teinte, elle varie avec la nature des produits ayant servi à la réaction. Avec le mélange d'aniline et de nitrotoluène, elle se rapproche de celle de la fuchsine; avec la toluidine et le nitrotoluène, elle est plus violacée.

Il n'est pas douteux qu'en partant de la masse brute obtenue et par l'emploi des méthodes de purification connues, on n'arrive à préparer industriellement de la fuchsine cristallisée aussi belle et aussi riche que les meilleures sortes commerciales.

En perfectionnant et en rendant pratique une réaction partiellement connue, M. Coupier a donc répondu à la plupart des exigences de votre programme.

Ses travaux ne sont plus restreints aux essais de laboratoire, ils ont pris dans son usine les proportions d'une industrie régulière, et il est vivement à désirer, dans l'intérêt de la question hygiénique qui vous préoccupe, que les méthodes de M. Coupier fixent de plus en plus l'attention des fabricants et reçoivent la sanction de la grande industrie.

En vous proposant de décerner une médaille d'honneur à l'auteur de ces longues et pénibles recherches, j'ai la conviction que vous ferez un acte de justice. Vous récompenserez en même temps un travailleur infatigable dont l'esprit ardent et actif n'a pas cessé, depuis des années, de marcher avec courage dans la voie du progrès et qui, dans plus d'une occasion, a rendu des services signalés à l'industrie des couleurs.



NOTE

de MM. SCHEURER-ROTT ET FILS, *sur un moyen de régénération de la matière colorante qui, n'étant pas combinée à l'étoffe dans l'application directe de la garance, se perd au lavage.*

SÉANCE DU 25 NOVEMBRE 1868.

MESSIEURS,

Depuis nos travaux sur l'application directe de la garance, dont nous vous avons fait connaître les résultats dans le temps, nous avons cherché à recueillir la partie de la matière colorante qui, n'étant pas combinée à l'étoffe, tombe au lavage et constitue une perte sensible pour le fabricant.

Nous croyons utile de faire connaître le procédé qui nous a servi, et qui peut être employé avec succès. Il suffit pour cela de laver les pièces dans une cuve contenant de l'eau dans laquelle on met en suspension de la craie, ou un peu d'alumine en gelée; ces dernières additions ayant pour but d'absorber la matière colorante libre, et de l'empêcher de se porter sur le blanc. Dès que l'eau de la cuve se trouve suffisamment chargée de matière colorante, on laisse déposer, on soutire l'eau, et on recueille le résidu sur un filtre. En traitant ensuite ce résidu à chaud par l'acide sulfurique ou chlorhydrique, les terres se trouvent dissoutes, ainsi que la gomme et l'amidon. On lave, on redissout le résidu dans la soude, et on précipite le liquide filtré par un acide. On obtient de cette façon un extrait qui peut être utilisé en teinture ou en impression.

En faisant cette communication à la Société industrielle, nous avons un double but. Nous désirons d'abord compléter ce que M. Carlos Kœchlin a publié relativement à la régénération de la matière colorante des couleurs hors d'usage, et nous voulons en outre empêcher la prise éventuelle d'un brevet qui pourrait venir nous gêner dans l'emploi de notre procédé.

Nous savons que l'emploi d'extrait est généralement trop limité

aux genres fond blanc, pour qu'il y ait intérêt à se préoccuper dès à présent des pertes de matière colorante. Nous avons peut-être été les seuls à fabriquer de fortes quantités d'articles plus chargés, et nos essais ont pu porter sur 50 pièces de 100 mètres en violets à fond. C'est là ce qui a plus particulièrement appelé notre attention sur l'utilité du procédé que nous venons de décrire.

ETUDES

sur une matière colorante rouge, isomère de la rosaniline, contenue dans les fuchsines commerciales, par M. A. ROSENSTIEHL.

6 JANVIER 1869.

MESSIEURS,

Dans la séance du 28 Juillet 1868 je vous ai exposé le résultat de mes recherches sur la toluidine liquide de M. Coupier; j'ai démontré qu'elle était formée par un mélange de deux alcaloïdes de même composition chimique et de même point d'ébullition, dont l'un est la toluidine découverte en 1845, par MM. Hofmann et Muspratt, et l'autre, une substance qui avait passé inaperçue jusqu'alors et que j'ai appelée *pseudotoluidine*.

Je m'étais attaché dans ce premier travail à établir les différences notables qui distinguent le nouvel alcaloïde de ses congénères: l'aniline et la toluidine, et j'ai signalé des réactions colorées, nettes, et fort sensibles, qui permettent de découvrir chacun de ces trois alcaloïdes en présence des deux autres.

Il est un côté des questions soulevées par cette découverte, que je n'ai fait qu'effleurer dans cette première communication, c'est le rôle de la pseudotoluidine dans la formation des matières colorantes rouges artificielles, dont la fabrication a pris depuis quelques années un si grand développement.

Le but du présent travail est de combler cette lacune.

On sait, d'après les travaux classiques de M. Hofmann, que les

matières colorantes rouges artificielles, vendues sous le nom de *fuchsine*, sont les sels colorés d'une base elle-même incolore qu'il a appelée *rosaniline*. Le même chimiste a démontré que la formation de ces matières colorantes exige le concours simultané de l'aniline et de la toluidine.

D'après des essais quantitatifs, souvent répétés, qui sont insérés dans le *Bulletin de la Société industrielle* (année 1866, p. 264), le rendement maximum que l'on peut obtenir avec le mélange des deux alcaloïdes est de 22,5 %, environ.

Or dans la fabrication industrielle régulière, on obtient avec les anilines commerciales un rendement voisin de 30 %, de fuchsine cristallisée. Si les anilines commerciales sont simplement un mélange d'aniline et de toluidine, ce résultat ne se comprend guère.

Mais elles contiennent des proportions notables de pseudotoluidine. Si l'on rapproche ce fait des chiffres cités plus haut, on est conduit tout naturellement à admettre que la pseudotoluidine doit intervenir d'une manière favorable dans la production de la fuchsine. C'est ce qui a été vérifié par une expérience directe.

I.

Préparation de la pseudorosaniline et de la rosaniline. — J'ai mélangé une partie d'aniline avec deux parties de pseudotoluidine, et j'ai soumis le mélange à l'action de l'acide arsénique, à la température de 180° C. Le mélange fond facilement, ce qui est une condition très-favorable; au bout de peu d'heures, la masse a pris la consistance résineuse de la fuchsine brute.

Pour en extraire la matière colorante, on a fait bouillir avec de l'eau, jusqu'au moment où le résidu insoluble avait perdu sa consistance résineuse, et était devenu entièrement pulvérulent.

Dans ce moment on a neutralisé, par de la craie délayée dans de l'eau, l'acide arsénique en excès, et on a filtré sur un filtre double, formé par du calicot, posé sur un tissu serré en laine.

Le liquide filtré a été additionné d'une quantité d'acide chlorhydrique représentant les 10 %, de la quantité d'alcaloïdes mis en

expérience, et du quart de son volume d'une solution chaude et saturée de chlorure de sodium.

Après plusieurs jours de repos, la matière colorante précipitée a été recueillie sur une toile fine, lavée avec un peu d'eau froide, séchée lentement à l'air, puis à 100°.

La majeure partie du produit cependant reste adhérente aux parois du cristalliseur, et il serait difficile de l'enlever sans perte, si on n'avait à sa disposition le tour de main suivant : le cristalliseur est exposé à l'air tiède, pour amener une dessiccation lente du produit; on achève de sécher en le plaçant sur une plaque chauffée vers 50° C. La matière se détache bientôt au simple contact d'une barbe de plume. Si l'on avait dès l'abord exposé le tout à une température trop élevée, la masse aurait éprouvé un commencement de fusion, et la dessiccation retardée de beaucoup.

Ce produit brut est une matière déjà presque pure, si lors de l'action de l'acide arsénique, on a évité de dépasser la température de 180° C. Dans le cas contraire, il se produit une matière jaune, fort soluble, et qu'il est difficile de séparer du produit principal.

Le poids de matière colorante obtenu est de 50 %, de celui des alcaloïdes qui ont été consommés dans la réaction.

Cette matière présente les analogies les plus complètes avec la fuchsine commerciale.

D'après son origine elle ne devait pas être identique avec les sels de rosaniline étudiés par M. Hofmann, mais elle pouvait en être un isomère.

Pour éclaircir cette question, j'ai préparé avec de l'aniline et de la toluidine pures, et par le procédé qui vient d'être décrit, un sel de rosaniline.

Purification des deux produits. — Pour que l'étude comparative de ces deux matières colorantes si semblable fût possible, il était nécessaire de les préparer l'une et l'autre dans le plus grand état de pureté. On n'aura pas oublié que c'est là précisément qu'ont échoué les efforts des chimistes qui, avant M. Hofmann, ont

essayé de déterminer la constitution chimique de ces matières colorantes artificielles.

M. Hofmann lui-même attribue ses succès au concours d'un habile fabricant, M. Nicholson, qui avait mis à sa disposition des produits bien cristallisés, préparés sur une grande échelle.

Comme je ne pouvais disposer que d'une centaine de grammes de chacune de ces matières, j'ai dû chercher une méthode qui pût permettre d'arriver à la pureté, en opérant sur de petites quantités. La méthode que j'ai employée est laborieuse, mais elle a conduit au but.

La matière colorante obtenue par le procédé décrit plus haut, a été dissoute dans l'eau à 60° C., et la dissolution filtrée sur du papier suédois, précipitée une deuxième fois par du chlorure de sodium, en dissolution étendue.

Le refroidissement lent du liquide fournit des cristaux assez bien développés, pour qu'à l'œil nu, on puisse reconnaître leur forme. Ce produit cristallin est redissous dans l'eau pure à 60° C., précipité par la soude caustique; le précipité, lavé, séché, constitue la base libre; cette dernière est épuisée à l'éther, qui enlève une substance remarquable par la belle fluorescence verte qu'elle communique à son dissolvant. La base elle-même ne se dissout pas. Après ce lavage, elle est traitée par une quantité équivalente d'acide chlorhydrique, et sa dissolution précipitée par le chlorure de sodium. Le chlorhydrate régénéré est soumis à une série de cristallisations dans l'eau pure. On prélève de chacune des eaux-mères un échantillon; une partie est employée à un essai de teinture, une autre sert à la détermination de la quantité de matière dissoute. Cette double épreuve de la teinture et de la détermination de la solubilité, permet de saisir le moment où la matière est complètement pure; ce résultat est atteint, quand après une nouvelle cristallisation, la solubilité, ainsi que la nuance de la matière colorante, n'ont plus varié.

La plus petite quantité de substance étrangère influencerait, soit la pureté de la nuance, soit la solubilité. C'est avec des matières

obtenues avec les soins que je viens de décrire, que l'on a fait l'étude comparative dont je vais donner les résultats.

Chlorhydrate de pseudorosaniline. — Cette substance se présente sous forme d'octaèdres, de couleur verte à reflets dorés; la couleur de sa dissolution dans l'eau est rouge; 100 grammes d'eau à 9° C. en dissolvent 29^{gr},40. La solution aqueuse communique à la laine et à la soie une couleur qui identique avec celle que donne une fuchsine bien purifiée.

Elle est soluble dans l'alcool, insoluble dans l'éther. Le chlorhydrate de pseudorosaniline est fort hygrométrique; son analyse élémentaire conduit à la formule $C^{10}H^{11}Az.^3HCl$.

Les bases solubles produisent dans sa dissolution aqueuse un précipité qui se décolore peu à peu; si la précipitation se fait à chaud, et que l'on sépare rapidement le liquide par le filtre, ce dernier dépose par refroidissement des cristaux incolores.

Les acides concentrés dissolvent la matière colorante; la couleur de la dissolution est jaune; l'addition d'une grande quantité d'eau ramène la couleur primitive. Les corps réducteurs, le zinc, l'hydrogène sulfuré, l'acide iodhydrique la décolorent rapidement. Il se forme le sel d'une base incolore (leucaniline) qui reprend lentement à l'air la couleur rouge de la fuchsine.

Pseudorosaniline. — Cette base est amorphe quand elle est précipitée; on a dit plus haut comment elle pouvait être obtenue cristallisée. Elle est incolore, mais se colore peu à peu à l'air. Sa solubilité dans l'eau est très-faible; l'alcool la dissout bien; elle est sensiblement insoluble dans l'éther; 40 grammes de ce liquide, bouillant sous une pression de 10 cm de mercure, n'en ont pas dissous une quantité pondérable. Chauffée en petite quantité et brusquement, elle répand quelques vapeurs violettes; la plus grande partie se charbonne. Son analyse conduit à la formule $C^{10}H^{11}Az.^3H^2O$.

Chlorhydrate de rosaniline. — Ce corps présente exactement les mêmes propriétés que le sel de pseudorosaniline; les énumérer serait répéter ce que je viens de dire.

Rosaniline. — Cette base ne diffère de la précédente que par une seule propriété, peu importante, du reste : récemment précipitée par un alcali, en dissolution chaude, elle se convertit en peu de temps, en paillettes cristallines, tandis que son isomère reste amorphe.

Les caractères communs aux deux matières présentent donc les analogies les plus complètes; ceux sur lesquels il convient particulièrement de s'appesantir, parce qu'ils ont pu être mesurés avec précision, sont les suivants :

1^o Identité de composition centésimale des bases et des chlorhydrates correspondants;

2^o Identité de forme cristalline constatée sur les chlorhydrates;

3^o Identité de la solubilité dans l'eau; elle a été trouvée

Pour le chlorhydrate de rosaniline :

2gr,41

Pour le chlorhydrate de pseudorosaniline :

2gr,40

pour 1000 grammes d'eau à 9° C.

4^o Identité de nuance et de pouvoir colorant;

5^o Identité de fonctions chimiques.

II.

Quand on se trouve en présence de deux corps qui offrent un tel ensemble de propriétés communes, on est tenté de les considérer comme identiques.

Ce qui s'oppose cependant à cette conclusion, c'est le mode de formation des deux substances; on a en effet :

1 mol. aniline + 2 mol. toluidine + $H^2O - 6H$ = rosaniline.

1 mol. aniline + 2 mol. pseudotoluidine + $H^2O - 6H$ = pseudorosaniline.

Des matières premières isomères pourraient-elles produire un dérivé identique? L'agent oxydant aurait-il pu effacer les différences du groupement des atomes, qui est la cause de l'isomérisie de la toluidine et de la pseudotoluidine?

Le fait n'est point impossible scientifiquement, mais il demande à être constaté par l'expérience.

Pour cela il faut ramener les deux matières colorantes, par une action réductrice, à leurs principes générateurs ; il faut chercher à fixer sur chaque molécule, 6 atomes d'hydrogène. M. Berthelot a découvert récemment une méthode de réduction qu'il appelle avec raison *universelle*, parce qu'elle permet de transformer chaque dérivé du carbone en hydrocarbure saturé correspondant. La méthode repose sur l'emploi d'une solution aqueuse, très-concentrée d'acide iodhydrique. C'est à cette méthode si pleine d'avenir que je me suis adressé.

Je suis arrivé au but, sans de longs tâtonnements, grâce surtout à l'obligeance avec laquelle M. Berthelot lui-même a bien voulu me donner des conseils pratiques.

Essais préliminaires. — Ces essais destinés à fixer les proportions d'hydracide et la température convenables, ont été faits, avec de la fuchsine commerciale, et sur un gramme de matière environ.

Les réactions colorées si sensibles dont je disposais, ont permis d'opérer sur une échelle aussi réduite. J'ai employé l'acide iodhydrique d'une densité double de celle de l'eau. Voici les résultats, qui ont été acquis assez rapidement :

1^o La fuchsine chauffée à 100° pendant 20 heures, avec dix fois son poids d'acide iodhydrique, et enfermée dans des tubes résistants, scellés à la lampe, est simplement transformée en leucaniline.

2^o Chauffée à 160° pendant 24 heures, avec les mêmes proportions d'hydracide, il se forme encore de la leucaniline, mais on découvre déjà des traces d'aniline et de toluidine.

3^o A 230° la leucaniline elle-même est réduite ; elle est transformée en ammoniacque et en hydrocarbures plus hydrogénés que la benzine et le toluène. Une petite quantité de toluidine a échappé à la réduction, mais il ne reste plus une trace d'aniline.

4^o Dans l'expérience précédente le but avait été dépassé.

En opérant à la température de 190° à 200° C. on obtient de

meilleurs résultats. On a fait à cette température des essais avec 10, 15, 20 parties d'hydracide, et en variant la durée du séjour dans le bain d'huile de 24, 48, 59 et 113 heures.

L'expérience a appris que la proportion d'acide iodhydrique la plus convenable était de dix fois le poids de la fuchsine, et que la durée de l'exposition au bain d'huile ne devait pas dépasser 50 heures environ.

Mais la réduction n'est pas complète, même dans ces conditions. Le poids des alcaloïdes régénérés correspond au plus au tiers du poids de la fuchsine employée; celui de la leucaniline correspond aux deux tiers. Si l'on augmente la durée de l'expérience, ce n'est pas sur la leucaniline que se porte l'action de l'acide iodhydrique, mais bien sur l'aniline régénérée; cette dernière est transformée en ammoniacque et en un hydrocarbure inattaquable par l'acide azotique (hydrure d'hexylène?)

La toluidine résiste mieux à la réduction.

Pour transformer la leucaniline complètement, je l'ai isolée et traitée par une nouvelle portion d'acide iodhydrique; de cette manière j'ai réussi à la dédoubler en une nouvelle quantité d'alcaloïdes identiques avec ceux obtenus lors de la première réduction. Ce point était important à établir.

Réduction de la rosaniline.

Employé : chlorhydrate de rosaniline 5gr.

Acide iodhydrique 50gr.

Produits de la réaction : Alcaloïdes régénérés 4gr,30

Leucaniline 2gr,01

Matière brune goudronneuse 0gr,39

Quantité d'iode mise en liberté 8gr,5

La réduction complète aurait demandé 11gr,3

A l'ouverture du tube il ne s'est dégagé aucun gaz. La quantité d'iode mise en liberté a été titrée à l'aide d'une dissolution d'acide sulfureux. Le liquide acide a été saturé par la soude caustique, et on a distillé aussi longtemps que la vapeur d'eau, en se conden-

sant, amenait avec elle des gouttelettes d'alcaloïdes. Pendant la distillation la toluidine a cristallisé dans le réfrigérant. Le liquide distillé a été agité à plusieurs reprises avec l'éther; les dissolutions étherées, desséchées sur quelques fragments de potasse récemment fondue, ont été distillées dans un matras taré. Les alcaloïdes beaucoup moins volatils que l'éther, restent; une nouvelle pesée donne leur poids. Dans l'expérience citée, la majeure partie a cristallisé par refroidissement.

Examen qualitatif. — Une petite quantité de matière traitée par l'eau et le chlorure de chaux en présence de l'éther, donne la coloration bleue qui caractérise l'aniline. La couche étherée, décantée et agitée avec quelques gouttes d'eau acidulée, ne donne aucune coloration, ce qui prouve l'absence totale de pseudotoluidine.

Une autre portion de matière dissoute dans l'acide sulfurique bihydraté, donne, au contact d'une goutte d'acide nitrique, la coloration pourpre, qui caractérise un mélange d'aniline et de toluidine.

Toutes ces réactions n'exigent qu'un ou deux milligrammes de matière.

Elles démontrent, que la rosaniline se dédouble en deux alcaloïdes seulement : l'aniline et la toluidine; ce sont ceux qui lui ont donné naissance.

Examen quantitatif. — Comme il était fort important d'établir l'absence totale de pseudotoluidine, j'ai repris toute la quantité d'alcaloïdes régénérés de la rosaniline, et je les ai transformés en bioxalates, à l'aide d'une liqueur titrée d'acide oxalique, employée en léger excès. L'eau a été séparée du mélange des oxalates, par une évaporation dans un courant d'acide carbonique, et à une température ne dépassant pas 60° C., pour éviter toute altération.

Le résidu sec a été arrosé avec 50^{cc} d'éther anhydre, et on a fait digérer à froid pendant quelque temps. Les oxalates d'aniline et de toluidine sont sensiblement insolubles dans ces conditions, tandis celui de pseudotoluidine se dissout sans difficulté.

L'éther décanté a été évaporé dans un matras taré, et a laissé un résidu pesant 0gr,07 ; ce dernier était bien cristallisé en aiguilles ; examiné à l'aide des réactifs de la pseudotoluidine il s'est trouvé complètement exempt de cette dernière et uniquement formé d'acide oxalique.

Cette expérience, que je considère comme fondamentale, est, à ma connaissance, la première démonstration analytique, qui ait confirmé la constitution de la rosaniline, que M. Hofmann avait prévue avec une sagacité que l'on doit admirer.

Réduction de la pseudorosaniline.

Employé : Chlorhydrate de pseudorosaniline 5gr.

Acide iodhydrique 50gr.

Produits de la réaction : Alcaloïdes régénérés	0gr,42
Leucaniline	3gr,40
Matière brune goudronneuse	0gr,075

Iode mis en liberté 12gr,2

La théorie demande 11gr,3.

Dans cette réduction, une certaine quantité d'aniline a été réduite ; un peu d'ammoniaque a été formée.

Examen qualitatif. — L'analyse qualitative, montre que les alcaloïdes régénérés sont uniquement formés d'un mélange d'aniline et de pseudotoluidine ; la toluidine manque.

Examen quantitatif. — Pour acquérir toute certitude à cet égard, j'ai transformé les alcaloïdes en bioxalates ; un traitement à l'éther a enlevé le sel de pseudotoluidine :

Poids total des oxalates	0gr,79
Résidu insoluble dans l'éther	0gr,18

Ce résidu, formé de bioxalate d'aniline, devait contenir toute la toluidine. L'examen qualitatif, qui eût permis de découvrir des traces de cet alcaloïde, a démontré son absence totale. On remarquera la faible quantité d'aniline trouvée ; au moment de la régénération, elle a été en partie transformée en ammoniaque.

La pseudorosaniline, peut donc, par une action réductrice ménagée, régénérer les alcaloïdes dont elle dérive. Ce qui la distingue de la rosaniline, c'est qu'elle donne naissance à de la *pseudotoluidine*.

Par les expériences qui précèdent, je crois qu'il est démontré, que l'isomérisie de la toluidine et de la pseudotoluidine, s'est maintenue jusque dans leurs dérivés colorés; que l'identité de la rosaniline et de la pseudorosaniline n'est qu'apparente, qu'elle cesse dès que l'on retourne aux principes générateurs.

Expériences sur les fuchsines commerciales.

L'existence de deux matières colorantes rouges isomères et isomorphes une fois établie, l'idée de les rechercher dans les fuchsines commerciales se présente naturellement. La présence de la pseudotoluidine dans les anilines commerciales rendait leur coexistence probable.

La réduction par l'acide iodhydrique est un moyen commode et sûr pour arriver au résultat.

J'ai soumis à cette méthode les matières premières suivantes, choisies à dessein d'origine très-diverse.

1. Fuchsine bien cristallisée, fabriquée en 1867 par M. Gerber-Keller à Bâle.
2. Fuchsine de la première opération, faite à Lyon, par l'acide arsénique, échantillon donné par M. Fayolle, de Mulhouse.
3. Fuchsine provenant de la maison Frank et Renard, de Lyon, préparée avec le bichlorure d'étain.
4. Fuchsine préparée, en 1860, par M. Gerber-Keller, avec le nitrate mercurique (azaléine).
5. Fuchsine, d'origine anglaise, de l'année 1864, cristallisée en octaèdres parfaits.
6. Fuchsine, séparée par cristallisation fractionnée, du rouge de toluène de M. Coupier. (*Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse*, 1868, p. 547.)

Les résultats obtenus par toutes ces fuchsines ont été les mêmes; toutes ont produit, par dédoublement, les trois alcaloïdes : aniline, pseudotoluidine et toluidine, et, je dois insister sur ce point, la pseudotoluidine a été trouvée en quantité dominante, par rapport aux deux autres alcaloïdes.

La formation d'aniline avec le rouge de toluène est aussi un point important à relever.

Le rouge de toluène est obtenu avec des matières premières complètement exemptes d'aniline. J'ai signalé la présence de 50 % de rosaniline dans cette matière colorante; la formation de cette dernière dans ce cas est un fait encore inexpliqué; elle exige la présence de l'aniline dans les produits de la réaction; cette aniline ne peut se former qu'aux dépens de l'une des deux toluidines. L'aniline que j'ai isolée du rouge de toluène est donc remarquable par son origine.

Les preuves tirées de l'analyse et de la synthèse que j'ai données dans ce travail, conduisent à faire admettre l'existence de deux matières colorantes rouges, isomères et isomorphes, de même pouvoir colorant et de même solubilité.

Ces deux matières coexistent dans les fuchsines commerciales; le fait de l'isomorphisme permet leur présence simultanée dans le même cristal; le fait de leur solubilité identique s'oppose à leur séparation par cristallisation fractionnée.

Je les ai trouvées dans toutes les fuchsines examinées; et on aura pu remarquer que quelques-unes d'entre elles remontent à l'origine même de l'intéressante industrie qui leur a donné naissance.

Il me reste à faire l'étude comparative des deux rosanilines au point de vue de leur transformation en dérivés, bleus, verts, violets. Ce côté de la question offre un intérêt pratique, car toutes les fuchsines, bien cristallisées, ne sont pas également aptes à produire de belles matières colorantes.

Dans le présent travail j'ai été secondé, avec beaucoup de zèle, par un de mes élèves, M. Nikiforoff.

NOTE

sur quelques appareils destinés à régler automatiquement l'écoulement des eaux de condensation, présentée par M. WILLIAM GROSSETESTE.

SÉANCE DU 25 NOVEMBRE 1868.

MESSIEURS,

A l'occasion d'un purgeur automatique introduit récemment chez MM. Dollfus-Mieg et Cie par M. Wadsworth, de Rouen, votre comité de mécanique, auquel je l'ai présenté, a désiré que je rédigeasse une note à ce sujet. J'ai pensé qu'il ne serait pas sans intérêt d'y joindre quelques renseignements concernant les principaux types de ces appareils employés dans la contrée; c'est ce qui fait l'objet de la note que j'ai l'honneur de vous présenter.

La question de la régularisation automatique de l'écoulement des eaux de condensation compte de très-nombreuses solutions qui laissent toutes plus ou moins à désirer dans l'application. La perfection dans un appareil de ce genre consisterait en une disposition fonctionnant d'elle-même, sans exiger de surveillance ni d'entretien, et cela non-seulement pour un temps limité, mais pour toujours.

Les appareils actuels, qui ne sont, qu'on me passe l'expression, automatiques qu'au premier degré, peuvent présenter de très-graves inconvénients à toute personne à qui ils auraient réussi à inspirer une confiance absolue : aussi n'est-ce pas sans quelque raison que bien des personnes déclarent que jusqu'à présent le meilleur régulateur d'écoulement des eaux condensées est un simple robinet surveillé et manœuvré à la main. Il ne faut cependant pas être trop absolu dans cette manière de voir et rejeter complètement les purgeurs automatiques qui, dans bien des circonstances, peuvent

rendre de très-utiles services; mais il faut les employer avec discernement, car toutes les dispositions ne conviennent pas également bien aux cas spéciaux auxquels on veut les appliquer. Il peut même arriver qu'il y ait danger à les appliquer à l'exclusion de tout autre moyen de purge. Citons, par exemple, les enveloppes de machines à vapeur : des entraînements d'eau dans les cylindres ont de trop graves conséquences pour que l'on puisse compter exclusivement sur un purgeur automatique; il faut alors absolument, par prudence, se réserver le moyen de purger à la main. D'ailleurs là où il n'y aura pas danger, il y aura pour le moins inconvenient à ne pas assurer l'écoulement de l'eau; aussi voit-on presque tous ces appareils munis d'un organe qui permet à la main d'agir sur l'écoulement. Malheureusement cet organe consiste le plus souvent en une tringle qui traverse un stuffing-box, disposition qui présente des inconvenients assez sensibles : en effet, la garniture faite, on serre trop le presse-étoupes, et voilà le flotteur et le robinet rendus complètement fixes; ajoutez à ceci que ces appareils sont en général difficiles à loger, qu'on les place dans des coins obscurs, encombrés, où la surveillance devient souvent impossible, toujours difficile.

A ces inconvenients viennent s'en joindre d'autres; les corps étrangers qui existent dans les appareils ou dans les conduits où circule la vapeur, affluent dans le régulateur avec l'eau de condensation, et viennent en gêner le fonctionnement. Il faut alors ouvrir l'appareil, ce qui ne peut se faire qu'en arrêtant la circulation de la vapeur, car jamais un régulateur n'est muni de robinets qui permettent de faire cette visite pendant la marche.

Tels sont les principaux inconvenients de ces appareils en général; je ne veux pas faire ici leur procès, mais bien seulement montrer que s'ils sont automatiques, c'est d'une façon limitée, et que leur adoption n'exclut pas une surveillance constante.

Quant à leurs avantages, ils sont très-sérieux, bien qu'ils soient souvent discutés; mais ici encore il faut distinguer et se rendre compte des circonstances avant de condamner un appareil qui

peut mal fonctionner uniquement parce qu'il est appliqué dans des conditions qui ne comportent pas sa présence.

Toutes les dispositions admises reposent sur deux principes : la dilatation ou l'action de l'eau sur un flotteur mobile.

Combinés d'une façon très-ingénieuse dans le purgeur de Wright Jones, ces deux principes ont permis d'en faire, comme fonctionnement, l'appareil le plus complet que je connaisse. Prenons pour exemple un chauffage à la vapeur, et voyons ce qui s'y passe et à quelle exigence devra satisfaire le purgeur. Avant la mise en train les tuyaux renferment de l'air qui doit s'écouler ; l'eau condensée afflue dans l'appareil, et doit pouvoir s'échapper librement jusqu'au moment où arrive la vapeur ; alors le purgeur doit livrer passage à l'eau au fur et à mesure qu'elle se présente, sans toutefois laisser échapper de la vapeur.

Or le purgeur de Wright Jones, dont je demande la permission de reproduire ici le dessin qui a déjà paru dans les Bulletins de la Société, satisfait à toutes ces conditions d'une manière très-heureuse. Voici en peu de mots comment il fonctionne, l'orifice d'entrée est en *o*, et la sortie en *o'* :

1^{re} période. — Ecoulement de l'air : la tringle *ab* en laiton, fixe en *a*, est réglée de telle façon qu'à froid elle maintient ouverte la soupape de sortie *s* ; cet orifice est donc ouvert à la mise en train, et sous la pression de la vapeur l'air s'écoule.

2^e période. — Ecoulement de l'eau de condensation : l'eau chaude pénétrant dans la caisse fait dilater la tringle *ab* qui laisse la soupape se fermer peu à peu jusqu'à l'arrivée de la vapeur ; cette eau s'échappe donc librement.

3^e période. — La vapeur remplit la caisse ; mais le flotteur / soulevé par l'eau condensée ouvre la soupape, grâce au jeu qui existe dans l'articulation *c* et l'eau seule peut s'échapper.

Voilà donc un purgeur réunissant toutes les conditions d'un bon appareil automatique ; et cependant les applications ne s'en sont pas multipliées autant qu'on eût pu le croire. Je n'insisterai pas sur les quelques inconvénients auxquels il est facile de remé-

dier, comme par exemple la présence de corps étrangers qui pénétraient dans la caisse quand la toile métallique placée devant l'ouverture *O* s'était déchirée à la longue, ou bien sur un flotteur percé ou écrasé. Le plus grave inconvénient a été celui-ci : ces régulateurs étaient faits pour des pressions relativement faibles, tandis que depuis un certain temps la tendance est à l'emploi de la vapeur à des tensions de plus en plus élevées.

D'autres dispositions ont utilisé la dilatation et l'action de l'eau en même temps ; mais leur description dépasserait le cadre que je me suis tracé, je les passerai donc sous silence, ne m'occupant que de celles qui sont le plus employées dans la contrée.

On a remédié à l'inconvénient d'une trop forte pression en équilibrant les soupapes comme dans la fig. 4, ou encore en les remplaçant par un tiroir (fig. 2). Dans ces deux cas le flotteur n'a qu'un effort très-faible à vaincre pour ouvrir l'orifice d'écoulement ; si les soupapes sont équilibrées, on peut régler cet effort à volonté, jusqu'à le rendre nul.

La disposition représentée fig. 4 comprend de fort utiles adjonctions ; une tringle *T* permet de maintenir ouvertes à volonté les deux soupapes ; un petit robinet *a* sert à l'échappement de l'air, tandis qu'un renifflard *i* s'ouvre quand le vide tend à se produire après l'arrêt dans l'appareil, et y laisse rentrer de l'air. Ce sont là d'excellentes dispositions qui donnent des résultats très-satisfaisants quand les appareils sont surveillés ; les grandes causes de dérangement sont les corps durs qui s'interposent entre les soupapes et leurs sièges, et la pression que le stuffing-box peut exercer sur la tringle *T*.

D'autres purgeurs se composent d'un robinet peu conique, de façon à diminuer l'effet de l'écrou de serrage, et mu par un flotteur. De ce genre est le type représenté fig. 6, construit par M. Blondel, de Rouen ; un flotteur *f* agit par un levier *t* sur un robinet *r* : un autre petit robinet *r'* permet d'évacuer l'air, tandis qu'une tringle *T* sert à tenir ouvert à volonté le robinet *r* en soulevant le levier et le flotteur. Cette tringle traverse une boîte à

étoupes dont on a atténué les inconvénients en terminant la tringle par un anneau dans lequel passe le levier *t*. Deux fermetures auto-claves en *a* et *b* mettent à découvert tous les organes de l'appareil et en rendent l'abord facile. De ces purgeurs ont fonctionné assez longtemps sans exiger de réparations, et ce type tend à se répandre.

La disposition fig. 3 consiste en un robinet à flotteur dont l'écrou est extérieur à la caisse et qu'on peut régler du dehors; un reniflard s'ouvre quand le vide se fait; c'est aussi là une disposition très-satisfaisante, dont les dimensions très-réduites, permettent de placer l'appareil sans en être encombré.

L'appareil construit par MM. Tulpin, de Rouen, représenté fig. 5, consiste aussi en un robinet manœuvré par un flotteur. Seulement le robinet est tout à fait extérieur, et la caisse *a* ne sert qu'à recueillir l'eau de condensation; un flotteur en pierre *f*, assez volumineux, aidé par un contre-poids *p*. agit sur le levier *ll'* qui manœuvre le robinet par l'intermédiaire de la tringle *t*. La tige *b* traverse un stuffing-box dans lequel elle n'exerce aucun effort latéral, grâce à un secteur circulaire qui termine le levier. Ce système donne des résultats très-satisfaisants.

Dans ces purgeurs, grâce à l'emploi du robinet, la pression intérieure n'a aucune influence, et cette circonstance leur donne, sur les purgeurs à soupape, un avantage qui mérite d'être pris en considération, surtout maintenant que, comme je l'ai déjà dit, la tendance générale est d'employer les hautes pressions.

Il y a quelques années (3 ans au plus) MM. Dollfus-Mieg et Cie ont reçu de MM. Schæffer et Budenberg, de Buckau-Magdebourg, un système de purgeur représenté fig. 7. D'une disposition très-ingénieuse, commode, telle que tous les organes soient facilement abordables, ces appareils méritent l'intérêt.

Leur principe est celui-ci : dans une caisse cylindrique où se rend par l'orifice *a* l'eau condensée, se trouve un flotteur creux en cuivre *f* cylindrique; il porte selon son axe une tige *l* terminée par un tampon *b* qui pénètre dans un tube *c* au fond duquel se trouve l'orifice de sortie *o*. Un tuyau *t* fixé au couvercle plonge dans le

flotteur autour de la tige. L'eau pénètre d'abord entre la caisse et le flotteur qui se soulève et ferme la sortie; l'eau, continuant à remplir cet espace annulaire, arrive au niveau du bord supérieur du flotteur, se déverse dans l'intérieur de celui-ci qui bientôt sombre en ouvrant l'orifice. L'eau soumise à la pression de la vapeur monte par le tube et s'échappe par l'orifice *o* au-dessus duquel se trouve une petite soupape sphérique *s*. L'air s'échappe à la mise en train par un petit trou de 1 millimètre de diamètre percé en *d* dans le tuyau.

Dans ce cas se présente encore la question de la pression intérieure : en effet, on conçoit que celle-ci puisse devenir assez forte pour maintenir le flotteur suspendu en appliquant le tampon *b* contre l'orifice d'écoulement *o*; mais il est facile de remédier à cet inconvénient par une augmentation du poids du flotteur, ce qui se fera très-commodément en plaçant un anneau de plomb sur le fond du cylindre *F*.

Un inconvénient se produit par les corps solides qui s'accumulent dans la caisse; lorsque le dépôt atteint une certaine hauteur, le flotteur ne peut plus descendre et le purgeur ne fonctionne plus. Les constructeurs ont prévu ce cas, en mettant au fond de la caisse un bouchon *k*, qui serait avantageusement remplacé par un robinet. Comme dimension il est très-commode; le modèle ordinaire a 350 m/m de hauteur et 280 m/m de diamètre.

Dans ces derniers temps M. Wadsworth a introduit chez MM. Dollfus-Mieg et C^{ie} un petit purgeur, construit par M. James Eastwood, de Blackburn, et entièrement fondé sur la dilatation; c'est le purgeur réduit à sa plus simple expression, je dirai même trop simple, car dans bien des cas il pourrait être insuffisant.

Il se compose, comme on peut le voir par la fig. 8, d'une soupape *s* fixée en *a* et qu'on peut déplacer et régler au moyen de deux écrous *e*, *e'*; le siège de la soupape, *b*, est relié à un tuyau *l*, qui n'est autre que la conduite d'écoulement de l'eau condensée. On règle la soupape de telle façon qu'elle soit ouverte tant que l'eau chaude s'écoule, et qu'elle se ferme dès que la va-

peur, plus chaude, commence à remplir le tube; c'est donc uniquement la dilatation du tube qui règle l'écoulement, or l'allongement du cuivre est de $1^{\text{m}}/_{\text{m}},8$ par mètre de 0 à 100° ; il en résulte que si la vapeur n'a que 110° , soit 1 at. $\frac{1}{10}$, tandis que l'eau condensée a 100° au maximum, l'allongement d'un tuyau de 1 mètre ne serait que $1,8 \times \frac{11}{100} = 0^{\text{m}}/_{\text{m}},198$ soit $\frac{2}{10}$ de $\text{m}/_{\text{m}}$; or, il sera bien rare que l'on puisse commodément installer un tuyau fixe de plus de deux mètres, auquel cas la soupape ne se déplacerait que de $\frac{4}{10}$ de $\text{m}/_{\text{m}}$. Ce jeu est insuffisant, à moins que la quantité d'eau à écouler ne soit excessivement faible. En prenant même comme cas extrême la vapeur à 5 atmosphères, soit 153° , le tube de 1 mètre s'allongera de $0^{\text{m}}/_{\text{m}},95$ soit $1^{\text{m}}/_{\text{m}},9$ pour un tube de 2 mètres. D'après cela je crois que ce purgeur ne peut avoir que des applications restreintes; mais il présente un certain intérêt comme simplicité de disposition, comme exigüité de dimension et aussi comme prix. Il pourrait être utile comme souffleur dans les chauffages où l'entrée et la sortie de vapeur se font par une seule extrémité; ils laisseraient alors échapper l'air jusqu'au moment où la vapeur se présentant, l'orifice se fermerait de lui-même.

Il existe encore d'autres dispositions très-nombreuses, mais elles doivent toutes rentrer dans les trois types dont je viens de citer quelques exemples.

De cette comparaison résulte ceci :

1^o Que les régulateurs à soupape ou à tiroirs peuvent bien être appliqués quelle que soit la pression, mais à la condition qu'on se rende compte des proportions de leurs organes;

2^o Que les régulateurs à robinets sont applicables à tous les cas, quelle que soit la pression, l'effort à vaincre étant complètement indépendant de celle-ci.

En résumé, on peut dire que tous ces appareils sont bons, excellents même, mais à la condition qu'on ne prendra pas à la lettre le mot automatique. Ils n'excluent pas la présence d'un

robinet de purge, et il conviendrait de toujours se réserver le moyen de faire écouler l'eau à volonté par un tuyau latéral en supprimant complètement la circulation par le purgeur.

Indépendamment des inconvénients inhérents à la construction de l'appareil, il ne faut pas perdre de vue les circonstances spéciales dans lesquelles il se trouve placé. Ainsi très-souvent il arrive que la simple condensation de la vapeur est insuffisante pour réaliser la température voulue, et qu'il devient nécessaire d'établir un courant de vapeur; alors le purgeur devient une gêne, et l'on voit se produire toutes ces petites inventions au moyen desquelles l'ouvrier sait si bien déjouer la surveillance; on serre le presse-étoupe pour caller la tringle et paralyser l'action du flotteur, on serre à fond les robinets, etc., etc., et si l'appareil et son tuyau de dégagement ne sont pas placés tous deux en évidence, cet état de chose, qui a pu être nécessaire pendant un temps plus ou moins long, se prolongera au détriment de l'économie réalisable.

Il est donc permis de dire, comme je l'ai fait, que ces purgeurs sont très-utiles, à la condition qu'ils soient appliqués avec discernement.



TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE TRENTE-HUITIÈME VOLUME

BULLETIN DE JANVIER

	Pages.
Rapport annuel, par M. Ernest Zuber	5
Mouvement de la caisse de la Société	29
Conseil d'administration, membres élus et membres décédés en 1867.	32
Renseignements statistiques sur les appareils à vapeur fonctionnant dans le Haut-Rhin	34
Récompenses accordées à de vieux ouvriers	37
Procès-verbaux du comité de chimie	50

BULLETIN DE FÉVRIER

Rapport de la Commission des assurances contre l'incendie, présenté par M. Hirn-Schoen. — Séance du 30 Octobre 1867	65
Notes statistiques sur l'industrie textile des départements du Haut- Rhin et des Vosges, par M. Le Bleu. — Séance du 29 Janvier 1868	107
Rapport, présenté par M. Jules Siegfried, à l'occasion d'une commu- nication de M. Jean Dollfus, sur un coton d'Algérie. — Séance du 29 Janvier 1868	110
Mémoire sur la régénération du soufre des marcs de soude, par M. A. Scheurer-Kestner. — Séance du 29 Janvier 1868.	116
Erratum	133

BULLETIN DE MARS

Rapport de M. G. Schæffer, sur la question de priorité pour l'applica- tion directe des couleurs garance. — Séance de 25 Septembre 1867	135
De l'action de l'eau de mer sur certains métaux et alliages, par MM. Crace-Calvert et Richard Johnson; traduit de l'anglais, par M. Henri Penot. — Séance du 24 Avril 1867	138
Note traitant de l'action du plomb sur les eaux potables, par M. E. Kuhlmann. — Séance du 29 Mai 1867	143
Note sur quelques vices de tissage, par M. Henri Hæffely fils. — Séance du 29 Mai 1867	149
Rapport sur le <i>Sericographis Mohitli</i> , par M. Iwan Steinbach. — Séance du 28 Août 1867	153

Communication de M. F. Engel fils, sur diverses machines à égrener.	Page
— Séance du 26 Décembre 1866	154
Résumé des séances de Septembre, Octobre, Novembre et Décembre 1867	163

BULLETIN D'AVRIL

Recherches sur la combustion de la houille, par M. A. Scheurer-Kestner. — Séance du 26 Février 1868	195
Procès-verbaux des séances de Juillet à Décembre 1867, du comité de mécanique	251

SUPPLÉMENT AU BULLETIN D'AVRIL

Recherches sur le chlorure de chaux, par M. J. Kolb. — Séance du 30 Octobre 1867	259
Lettre de M. Steinheil sur la Société de secours mutuels de Rothen et Statuts de cette Société. — Séance du 27 Mars 1867	282
Rapport sur le mémoire de M. Steinheil, présenté, au nom du comité d'utilité publique, par M. Engel-Dollfus. — Séance du 24 Décembre 1867	299

BULLETIN DE MAI

Suite et fin du mémoire de M. Scheurer-Kestner sur la combustion de la houille	311
Note sur les nids artificiels d'oiseaux, par M. Emile Burnat. — Séance du 25 Septembre 1867	340
Rapport du comité d'histoire naturelle sur cette note, par M. le Dr Weber. — Séance du 26 Décembre 1867	345
Résumé des séances de la Société industrielle (Janvier, Février, Mars et Avril 1868)	348
Procès-verbaux du comité de mécanique (Janvier, Février et Mars 1868)	368
Procès-verbaux du comité de chimie (Novembre et Décembre 1867, Janvier 1868)	371

SUPPLÉMENT AU BULLETIN DE MAI

Rapport de M. Burnat sur une machine à élargir les tissus, de l'invention de M. Paul Heilmann. — Séance du 25 Septembre 1867	375
Ourdissoir avec casse-fils, par M. Drudin. — Séance du 26 Décembre 1867	382

	Pages.
Rapport de M. Grosseteste sur le concours entre les chauffeurs du Haut-Rhin. — Séance du 26 Février 1868	387
Rapport de M. Ernest Zuber sur l'appareil d'évaporation de M. Porion. Séance du 26 Février 1868.	393
Notice nécrologique sur M. Aimé-Philippe Roman, par M. Jacques Rieder. — Séance du 29 Avril 1868	409
Rapports sur l'Ecole de dessin par MM. Mathieu Mieg et Camille Schœn. — Séance du 27 Mai 1868.	414
Note de M. Mathias Paraf-Javal sur un moyen de corriger un des inconvénients que présente l'impression au rouleau du noir d'aniline. Séance du 27 Mai 1868	418
Procès-verbaux du comité de chimie. — Séances des 13 Février et 11 Mars 1868	420

BULLETIN DE JUIN

Notes et croquis sur les générateurs à vapeur à l'Exposition universelle, par M. Charles Meunier. — Séance du 25 Septembre 1867. .	423
Note sur divers procédés employés pour contrôler le service des gardes de nuit, par M. Josué Heilmann. — Séance du 26 Décembre 1867	471
Séance de la Société industrielle, du 27 Mars 1868.	484
Procès-verbaux du comité de chimie. — Séance du 1 ^{er} Avril 1868. .	489

SUPPLÉMENT AU BULLETIN DE JUIN

Rapport de M. Engel-Dollfus, secrétaire de l'Association pour prévenir les accidents de machines. — Séance du 8 Mai 1868	491
Rapport de M. Heller, inspecteur de l'Association. — Séance du 24 Juin 1868.	496
Rapport annuel sur les travaux de la Commission des accidents, par M. Engel-Royet. — Séance du 24 Juin 1868	517
Note de M. Heller sur certaines précautions à prendre pour éviter les accidents. — Séance du 29 Juillet 1868.	522
Statuts de l'Association pour prévenir les accidents de fabrique. .	526
Recherches sur la combustion de la houille, par MM. A. Scheurer-Kestner et Ch. Meunier. — Séance du 24 Juin 1868	532
Recherches sur la composition immédiate de la toluidine liquide de M. Coupier, et des anilines commerciales, par M. A. Rosenstiehl. Séance du 29 Juillet 1868	543
Procès-verbaux des séances du comité de mécanique (Mars, Avril et Mai 1868)	552

BULLETIN DE JUILLET

Lettre de MM. Violand et C ^{ie} , pharmaciens à Colmar, à M. le président de la Société industrielle	555
Rapport présenté par M. Kuhlmann, au nom du comité d'histoire naturelle, sur l'établissement de MM. Violand et C ^{ie} à Colmar. — Séance du 27 Mai 1868	559
Rapport sur la fabrique de nitro-benzine et d'aniline de MM. C. Courtois et C ^{ie} à Mulhouse, présenté, au nom du comité de chimie, par M. J. Gerber. — Séance du 24 Juin 1868	562
Rapport sur la situation de la bibliothèque et des cours populaires en 1867-1868, présenté, au nom du comité de surveillance, par M. A. Penot. — Séance du 24 Juin 1868	565
Discours prononcé par M. Auguste Dollfus, président de la Société, avant la distribution des récompenses faites aux ouvriers. — Séance du 24 Juin 1868	568
Lettre de M. Emile Fries, directeur de l'Ecole de tissage, à M. le président de la Société industrielle.	571
Rapport présenté par M. A. Penot, sur la marche de l'Ecole supérieure de commerce, pendant l'année 1867-1868. — Séance du 29 Juillet 1868	572
Expériences dynamométriques sur les diverses machines de la filature du coton; mémoire présenté par M. Théodore Brylinski, directeur de la filature de la Chartreuse à Strasbourg. — Séance du 29 Mai 1867	578
Rapport sur le mémoire de M. Théodore Brylinski, présenté, au nom du comité de mécanique, par M. Gustave Dollfus. — Séance du 25 Septembre 1867	585
Note sur l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur, par M. Ernest Zuber	594
Résumé des séances de la Société industrielle (Juin et Juillet 1868)	598
Procès-verbaux des séances du comité de mécanique (Juin 1868)	609
Tableau analytique des prix proposés par la Société industrielle pour être décernés dans l'assemblée générale de Mai 1869.	

SUPPLÉMENT AU BULLETIN DE JUILLET

Notes sur les divers systèmes d'appareils dits à haute pression, employés pour le blanchiment des tissus de coton, par M. Emile Burnat. — Séance du 25 Mars 1868	611
--	-----

	Pages.
Recherches sur le blanchiment des tissus, par M. J. Kolb. — Séance du 23 Juin 1868	647
Rapport sur le mémoire de M. Kolb, par M. G. Schæffer. — Séance du 29 Juillet 1868.	662
Mémoire sur quelques mordants autres que l'alumine et le fer pour les couleurs garance d'application, par M. Horace Kœchlin. — Séance du 29 Juillet 1868	664
Résumé de la séance d'Août 1868	667
Procès-verbaux du comité de chimie (Mai, Juin, Juillet et Août 1868).	671

BULLETIN D'AOUT

Rapport général sur la situation de l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur, par M. E. Zuber, président du conseil d'administration	675
Rapport de M. Ch. Meunier, inspecteur de l'Association, sur les travaux exécutés sous sa direction durant l'exercice 1867-68.	681
Statuts de l'Association	698
Lettre de M. Ch. Vidal à M. le président de la Société industrielle	702
Rapport présenté par M. Sperry sur le projet d'une Société d'exportation des produits manufacturés français, exposé par M. Ch. Vidal, de Manchester.	704
Recherches sur la combustion de la houille, par MM. A. Scheurer-Kestner et Ch. Meunier	707
Procès-verbaux du comité de mécanique.	745

BULLETIN DE SEPTEMBRE & D'OCTOBRE

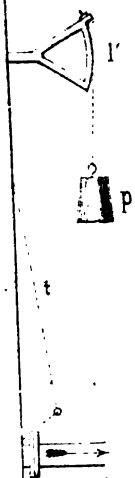
Mémoire sur la fabrication du rouge d'Andrinople, par M. Jenny, traduit de l'allemand par M. Rosenstiehl. — Séance du 29 Mai 1867	747
Rapport sur ce mémoire, par M. G. Schæffer. — Séance du 30 Juillet 1868	836
Note sur la régénération de la matière colorante des couleurs de garance d'application, par M. Carlos Kœchlin. — Séance du 26 Août 1868	841
Notice historique sur les armoiries de la ville de Mulhouse, par M. Ehrsam. — Séance du 29 Avril 1868	842
Résumé des séances de la Société industrielle (30 Septembre et 28 Octobre 1868).	851

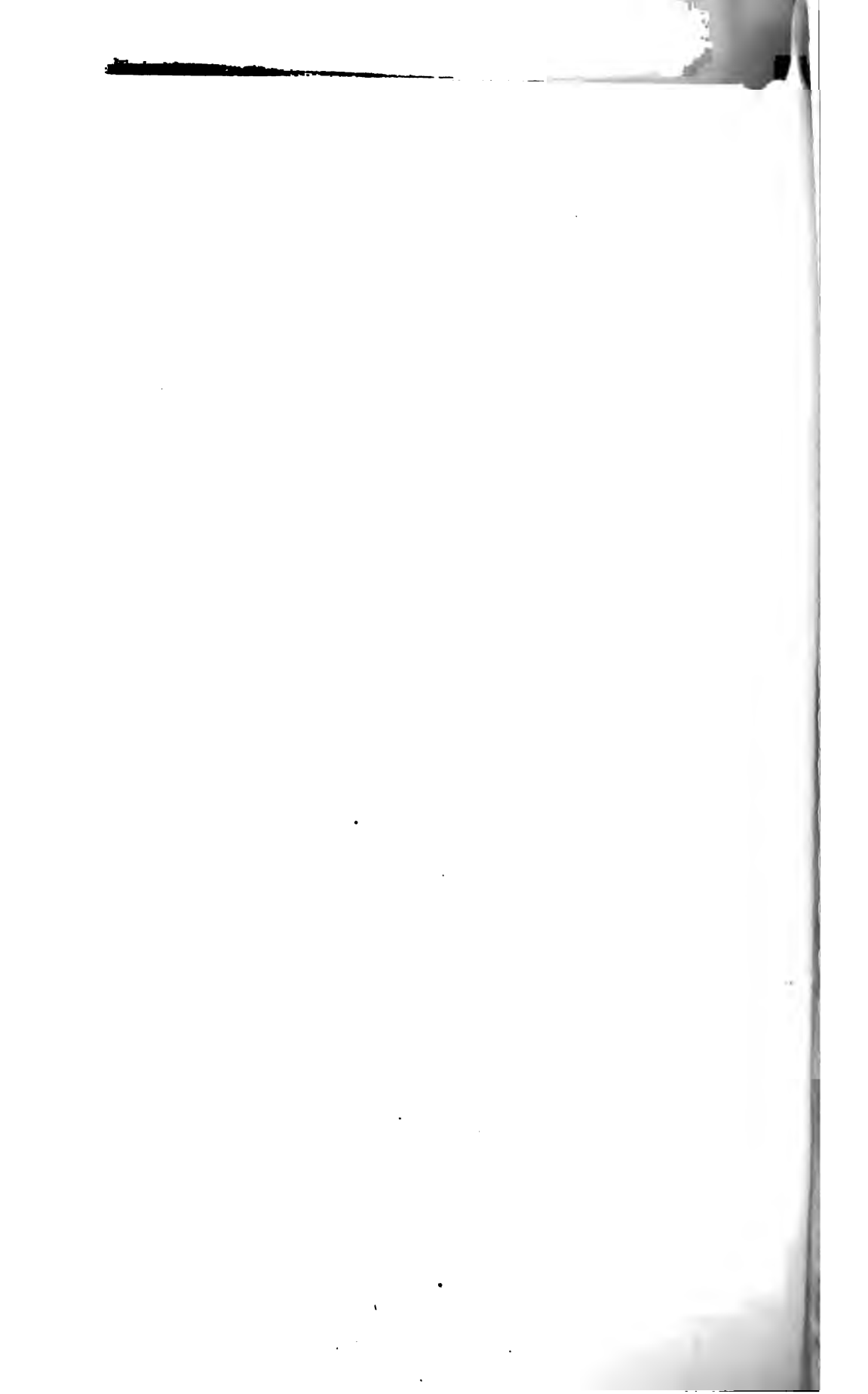
BULLETIN DE NOVEMBRE

	Page
Des Cercles d'ouvriers à propos des <i>Working men's Clubs</i> d'Angleterre, par M. Jules Siegfried. — Séance du 28 Octobre 1868	859
Rapport sur le bichromate d'ammoniaque de MM. Huillard fils et C ^{ie} , par M. Armand Dollfus. — Séance du 30 Septembre 1868	879
Note sur le lubrificateur automatique de MM. Comozzi et Schloesser, par M. W. Grosseteste. — Séance du 29 Septembre 1868.	882
Note sur le galet double à excentrique de MM. E. et P. Sée, par M. J.-M. Weiss. — Séance du 25 Novembre 1868	887
Rapport sur une note de M. Thomas concernant l'aréométrie, par M. A. Scheurer-Kestner. — Séance du 25 Novembre 1868	889
Rapport sur un travail de M. Goppelsröder, traitant de la fluorescence des dissolutions chimiques du bois de Cuba, par M. Gustave Engel. Séance du 25 Novembre 1868	899
Procès-verbaux du comité de chimie (Septembre, Octobre et Novembre 1868)	901
Procès-verbaux du comité de mécanique (Septembre et Octobre 1868)	903

BULLETIN DE DÉCEMBRE

Recherches sur le blanchiment des tissus (deuxième partie) par M. J. Kolb. — Séance du 27 Octobre 1868	907
Rapport de M. Schützenberger sur les procédés de fabrication du rouge d'aniline de M. Coupier. — Séance du 28 Octobre 1868.	925
Note de MM. Scheurer-Rott et fils sur un moyen de régénération de la matière colorante non combinée à l'étoffe, dans l'application directe de la garance	930
Etude sur une matière colorante rouge, isomère de la rosaniline, contenue dans les fuchsines commerciales, par M. Rosenstiehl. 6 Janvier 1869.	931
Note sur quelques appareils destinés à régler automatiquement l'écoulement des eaux de condensation, par M. W. Grosseteste. Séance du 25 Novembre 1868.	943
Table des matières contenues dans le trente-huitième volume.	951





Blondel.

Fig. 6.

nelle 1/5.

